АВТОМОБИЛИ

BMW Серия 7

Выпуска
1977-86 *E23*,
1986-94 *E32*

Руководство по ремонту
Инструкция по эксплуатации

АССОЦИАЦИЯ
НЕЗАВИСИМЫХ
ИЗДАТЕЛЕЙ

МОСКВА
1998

В «Руководстве» приведены данные по ремонту автомобилей

BMW 7 серии

1977-1986-1994 модельных годов

с двигателями моделей:

«M30-B28», «M30-B30», «M30-B32», «M30-B34», «M30-B35», «M30-B32/B34-Turbo», «M70-B50»

с кузовом типа седан

моделей: E23 и E32

В книге содержится расширенная информация по следующим разделам:

- **особенности эксплуатации** и технического обслуживания автомобиля
- **двигатели** серии «M30» и их модификации;
- **карбюраторы** «Zenith 35/40 INAT», «Solex DVF-4A1»;
- **системы впрыска** «L-Jetronic», «Motronic» и их настройка — всего 14 страниц;
- **коробки передач** с ручным и автоматическим переключением;
- **подвески** с гидравлическими амортизационными стойками;
- **рулевое управление** с гидравлическим усилителем;
- **системы тормозов;**
- **электрооборудование и схемы** — всего 17 страниц;

НОВОЕ - ***контрольные точки*** *для проверки геометрических параметров кузовов — всего 9 страниц;*

Предисловие

Настоящее руководство является пособием по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей фирмы BMW моделей «728»; «730»; «728i»; «730i»; «732i»; «733i»; «735i»; «745i» и «745i Turbo» с шестицилиндровыми двигателями оснащенными как карбюраторами («728» и «730»), так и системами впрыска топлива и мод. «750i» с двенадцатицилиндровым двигателем.

Руководство предназначается для работников центров и станций технического обслуживания, ремонтных мастерских, а также для технически подготовленных автомобилистов. Поэтому в отдельных случаях устройство агрегатов, механизмов и систем изложено без лишней детализации, а порядок технического обслуживания и ремонта легко становится понятным при чтении текста и изучении графического материала.

В руководстве приводятся технические характеристики основных агрегатов, механизмов и систем автомобиля и даются рекомендации по выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту.

В приложении даются таблицы основных параметров автомобилей и таблица соответствия горюче-смазочных материалов отечественного производства с зарубежными аналогами.

В руководстве отражена конструкция автомобилей в базовом варианте. Поэтому в зависимости от модификации и года выпуска автомобиля конструкция отдельных узлов и агрегатов, а также конструкция и расположение некоторых элементов электрооборудования могут отличаться от описанных в руководстве.

Данное руководство может быть полезно всем владельцам автомобилей BMW, особенно владельцам автомобиля 5-ой и 6-ой серии. В случае более серьезных неисправностей, особенно на системах автоэлектроники (впрыск, ABS, кондиционера), рекомендуется обращаться на специализированные станции технического обслуживания и ремонта фирмы BMW.

Творческий коллектив «Ассоциации независимых издателей» под руководством Гордиенко В. Н. выражает глубокую признательность АО «Артекс», официальному дилеру BMW в России за оказанную техническую помощь в подготовке данного издания.

Паспортные данные

Заводская табличка (1)

Заводская табличка крепится на внутренней панели правого переднего крыла за верхней опорой пружинной стойки подвески. В ней указаны:

— название фирмы-изготовителя;
— регистрационный номер;
— номер серии автомобиля;
— максимально допустимая полная масса;
— масса в снаряженном стоянии.
— нагрузка на переднюю ось;
— нагрузка на заднюю ось.

Номер серии автомобиля (2)

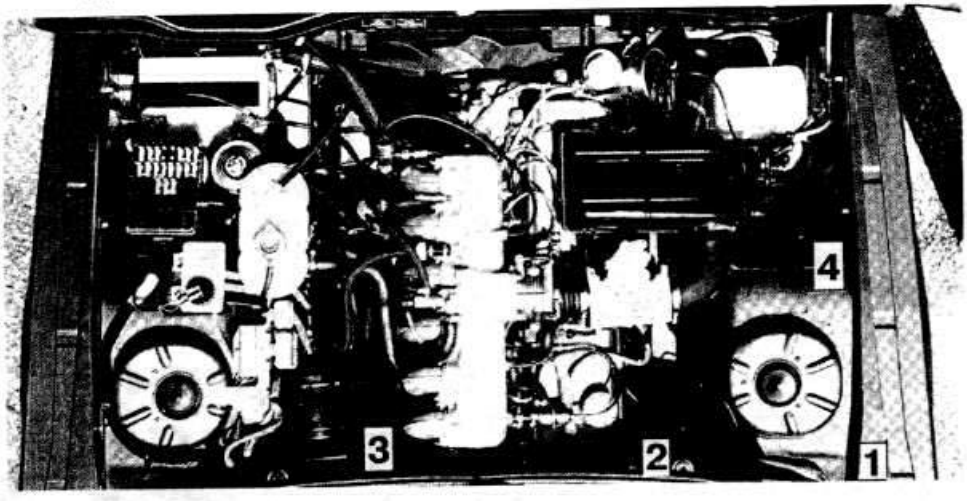
Номер серии автомобиля выпуска до 1980 выбит у верхней кромки щитка передка рядом с правым стеклоочистителем, под лючком. С 1980 г. номер серии автомобиля включает 17-значный номер по стандартам ЕЭС и наносится на правой стороне крыла (WBA GA71 050 DA 87966), где расположено и наименование лако-красочного покрытия.

Номер двигателя (3)

Номер двигателя выбит в нижней, левой части блока цилиндров, в районе картера сцепления и как правило совпадает с семью последними цифрами серии автомобиля.

Наименование лакокрасочного покрытия кузова (4)

Наименование лакокрасочного покрытия кузова нанесено на табличке закрепленной на внутренней панели правого переднего крыла перед стойкой амортизатора.



Модели автомобилей

Модель автомобиля	Модель кузова	Модель двигателя	Рабочий объем двигателя, $см^3$	Мощность двигателя, Вт (л. с.)/$мин^{-1}$	Период выпуска
«728»	E23	«M30-B28»*	2788	125(170)/5800	05.77-08.79
«730»	E23	«M30-B30»*	2985	135(184)/5500	05.77-08.79
«728i»	E23	«M30-B28»	2788	135(184)/5800	05.78-08.86
«730i»	E32	«M30-B30»	2985	145(197)/5800	09.86-05.94
«732i»	E32	«M30-B32»	3210	145(197)/5500	05.77-08.86
«733i»	E23	«M30-B32»	3210	145(197)/5500	05.77-08.79
«735i»	E23	«M30-B34»	3430	160(217)/5500	09.79-08.86
«735i»	E23	«M30-B35»	3543	160(217)/5500	09.79-08.82
«735i»	E32	«M30-B34»**	3430	136(180)/5400	09.86-12.92
«745i»	E23	«M30-B34»	3430	160(217)/5500	05.83-08.86
«745i Turbo»	E23	«M30-B32/тк»	3210	185(252)/5200	07.79-04.83
«745i Turbo»	E23	«M30-B34/тк»	3430	185(252)/4900	05.83-08.86
«750i»	E32	«M70-B50»	4988	220(300)/5100	09.87-10.94

*Двигатель оснащен карбюраторной системой питания.
**Двигатель оснащен каталитическим нейтрализатором и имеет пониженную степень сжатия.

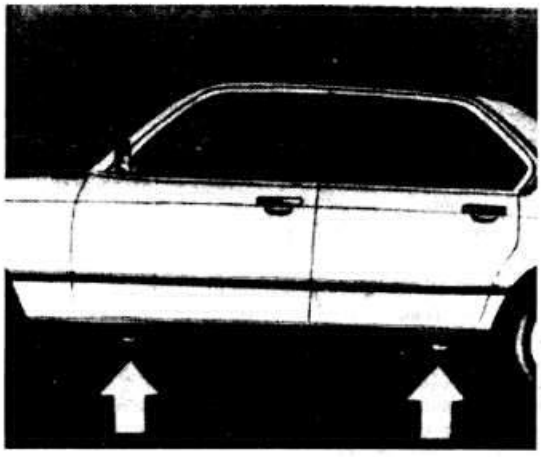
Примечание. Двигатель мод. «M30-B32/тк» известен также как мод. «M102...».

Подъем и буксирование автомобиля

Подъем

С помощью возимого домкрата

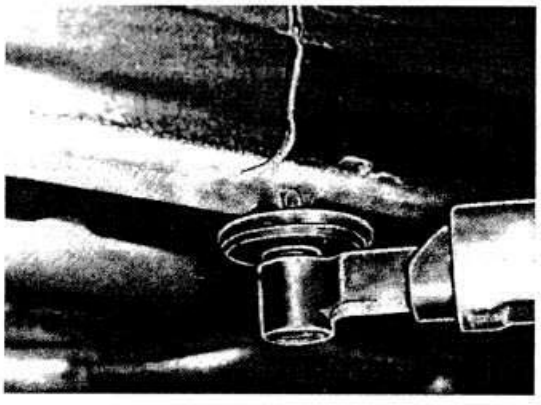
С каждой стороны автмобиля в районе проема дверей под порогом (см. рис.) предусмотрены усиленные места для установки возимого домкрата с подвижным рычагом.



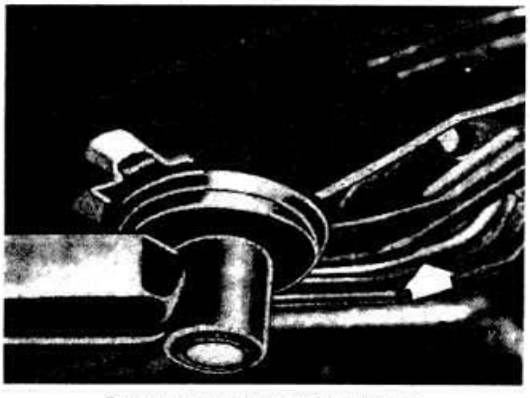
Места установок возимого домкрата

С помощью гаражного передвижного домкрата

Предварительно положив деревянные прокладки, рычаги домкрата или подъемника поводятся под усиленные места лонжеронов кузова в районе передней и задней подвески, как можно ближе к колесам.



Передние опоры гаражного домкрата



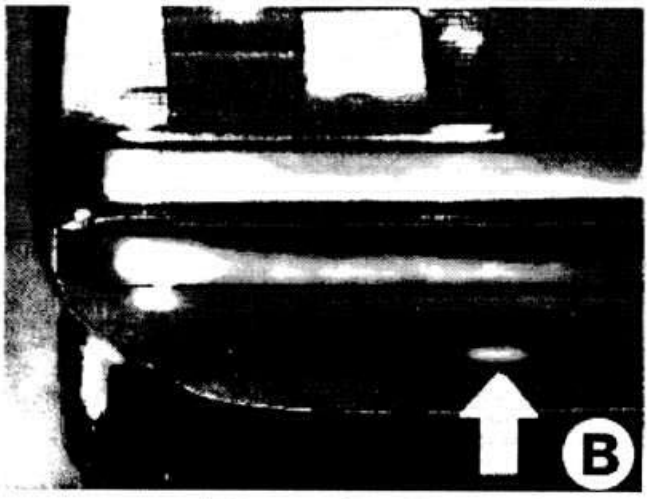
Задние опоры гаражного домкрата

Буксирование автомобиля

В передней и задней частях автомобиля имеются проушины «А» и «В» для буксировочного троса. Доступ к проушинам для буксировки на последних моделях прикрыт пластиковыми лючками в переднем и заднем обтекателях кузова.

Предупреждение

Во время буксировки автомобиля масляный насос автоматической трансмиссии не вращается, в то время как сама коробка передач приводится во вращение карданным валом. Поэтому буксировать автомобиль можно лишь на расстояние не более 50 км и со скоростью движения не выше 50 км/ч. Для буксировки на большее расстояние долейте в КП один литр масла ATF сверх нормального уровня или отсоедините от КП карданный вал.



Проушины для буксировки

Общие требования к ремонту автомобиля

Основная часть неисправностей механических узлов и агрегатов в эксплуатации возникает вследствие процессов трения, деформации элементов, старения материала деталей и т. д. Эти и другие процессы влекут за собой изнашивание и повреждение деталей. Процесс изнашивания принято делить на три периода: приработку, нормальный износ и аварийный. В процессе приработки идет интенсивный износ трущихся деталей в результате микронеровности сопряженных поверхностей уменьшаются, растет площадь контакта, удельные нагрузки снижаются, скорость износа замедляется и переходит в нормальный износ. Период нормального износа характеризуется относительно небольшим темпом роста зазора в сопряжении, однако по достижении определенного зазора скорость износа резко возрастает, что говорит о начале аварийного износа. Эксплуатация агрегата с аварийными износами приводит к поломкам которые невозможно восстановить. В процессе эксплуатации очень важно подвергнуть узел ремонту до наступления аварийного износа, при этом затраты на ремонт будут значительно ниже чем при ремонте агрегата с аварийными износами.

Технологию ремонта принято делить на четыре основных этапа работ:

1. Разборка-мойка.
2. Контроль-сортировка.
3. Собственно ремонт: восстановление микро и макрогеометрии поверхностей деталей, и физико-механических свойств.
4. Сборка с предварительным контролем деталей поступающих на сборку.

Разборочно-моечные операции ведут в несколько стадий: наружная мойка агрегата, подразборка, узловая мойка, разборка на детали, мойка и очистка деталей. Все детали перед контролем-сортировкой тщательно очистить от грязи и нагара, обезжирить, промыть и высушить.

Масляные каналы и отверстия в деталях прочистить, промыть под давлением и продуть сжатым воздухом.

Детали из алюминиевых и цинковых сплавов не допускается промывать в щелочных растворах, применяемых для мойки стальных и чугунных деталей, так как алюминий и цинк растворяются в щелочах.

В процессе контроля деталей обломы, трещины, вмятины, раковины и другие повреждения обнаруживают внешним осмотром. У ответственных деталей наличие трещин проверяют при помощи дефектоскопа. Размеры деталей необходимо контролировать в местах наибольших износов. Зубья шестерен изнашиваются неравномерно, поэтому при их контроле следует замерять не менее трех зубьев, расположенных примерно под углом 120°. Ввиду необходимости гарантировать работу зубчатых передач в течение всего межремонтного пробега отколы на зубьях и выкрашивание рабочей поверхности зубьев усталостного характера не допускаются.

Сборочные единицы такие как: шатун с крышкой шатуна, блок цилиндров с крышками коренных подшипников, шестерни коробки передач и главной передачи нельзя разукомплектовывать. Остальные сборочные единицы разукомплектовывать можно, но если принято решение о продолжении эксплуатации сопрягаемых элементов без ремонта то их разукомплектовывать нецелесообразно.

Во всех случаях ремонта деталей сваркой и наплавкой сварной шов не должен иметь шлаковых включений, непроваренных участков, подрезов и других дефектов. После сварки шов зачистить. Наплывы металла устранить, чтобы они не мешали установке сопрягаемых деталей.

Отверстия с изношенной или поврежденной резьбой восстанавливают нарезанием резьбы увеличенного ремонтного размера, заваркой отверстий с последующим нарезанием резьбы номинального размера, постановкой ввертышей и спиральными резьбовыми вставками. Применение резьбовых вставок предпочтительнее по соображениям качества восстановления и трудозатрат.

Вставка представляет собой пружинящую спираль, изготовленную из проволоки ромбического сечения, на одном конце спирали загнут технологический поводок, посредством которого вставку заворачивают в предварительно подготовленное отверстие.

Технологический процесс ремонта резьбового отверстия при помощи спиральной вставки включает в себя следующие операции: рассверливание дефектного отверстия до определенного размера, нарезание в нем резьбы, соответствующей размеру спиральной вставки, ввертывание спиральной вставки и обламывание технологичесокго поводка по насечке.

В таблице указаны размеры отверстий и резьб под спиральные вставки, применяемые при ремонте автомобильных деталей.

Таблица размеров сверл и метчиков для спиральных вставок

Номинальная резьба	Диаметр сверла, мм	Резьба под спиральную вставку
M5x0,8	5,2	M6x0,8
M6x1,0	7,0	M8x1,0
M8x1,25	8,7	M10x1,25
M10x1,5	10,5	M12x1,5
M11x1,0	12	M13x1,0
M12x1,75	12,2	M14x1,75
M12x1,5	12,5	M14x1,5
M14x1,25	14,7	M16x1,25
M14x1,5	14,7	M16x1,5
M16x1,5	16,5	M18x1,5
M18x1,5	18,1	M20x1,5
M20x1,5	20,5	M22x1,5

Для ремонта резьбовых отверстий спиральными вставками выпускается специальный комплект в который входит: вставки, сверла, специальные метчики, ключи для заворачивания вставок, бородки для срубания технологического поводка.

Детали подаваемые на сборку должны быть чистыми и сухими.

Резьбовые соединения должны быть без повреждений. Одноразовые самоконтрящиеся резьбовые крепежные детали должны быть заменены на новые. В случае невозможности применить новые самоконтрящиеся детали при постановке старых необходимо их дополнительно стопорить от отворачивания.

При сборке устанавливать новые прокладки и сальники. Трущиеся поверхности деталей при сборке смазать чистым маслом. При постановке резиновых сальников рабочую поверхность манжеты смазать во избежание повреждения при монтеже. При установке сальников с металлическим корпусом гнездо под сальник смазать тонким слоем герметика.

Сборку узлов и агрегатов выполнять в соответствии с настоящим руководством.

С помощью мерительного инструмента проконтролировать перед сборкой размеры деталей образующих посадки.

При сборке деталей, имеющих в сопряжении подвижную посадку, должно быть обеспечено их свободное относительное перемещение, без заеданий. Втулки, кольца шариковых и роликовых подшипников устанавливать при помощи оправок. При запрессовке подшипников усилие не должно передаваться через шарики или ролики. Инструменты для запрессовки должны упираться в запрессовываемое кольцо. Усилие запрессовки должно совпадать с осью подшипника во избежание его перекоса.

Если по условиям сборки установка ответственных деталей производится ударом молотка, необходимо применять оправки и молотки из цветных металлов, пластмассы, резины, а также приспособления для запрессовки деталей.

Шпонки должны быть плотно посажены в шпоночные пазы валов при помощи молотка или оправки из цветного металла. Люфт шпонок в пазах валов не допускается.

Шпильки должны быть завернуты в резьбовые отверстия плотно без люфта. Детали должны надеваться на шпильки свободно. Подгибание шпилек при установке на них деталей не допускается. Крепление узла или детали несколькими гайками или болтами, если не оговорено особенно, должно производиться равномерно по периметру — сначала предварительно, а затем окончательно. Все гайки или болты одного соединения должны быть затянуты с одинаковым усилием.

Во всех случаях, предусмотренных руководством, необходимо применять ключи, позволяющие ограничивать крутящий момент.

Моменты затяжки резьбовых соединений, если они специально не оговорены в технических условиях, определяются в зависимости от диаметра резьбы в соответствии с таблицей.

Таблица моментов затяжки резьбовых соединений

Диаметр резьбы, мм	Момент затяжки, кгс · м
6	0,6-0,9
8	1,4-1,7
10	3,0-3,5
12	5,5-6,0
14	8,0-9,0
16	12-14
18	16-19
20	23-27
22	30-36
24	42-48

Болт должен выступать из гайки (кроме особо оговоренных случаев) на две три нитки резьбы.

Шплинты не должны выступать из прорезей гаек. Концы шплинтов должны быть разведены и отогнуты один на болт, а другой на гайку.

Трубки топливопровода и привода тормозов при сборке продуть сжатым воздухом.

Особенности эксплуатации и технического обслуживания автомобиля

Двигатель

Пуск двигателя

Установить рычаг переключения передач в нейтральное положение или на автомобилях с автоматической трансмиссией поставить рычаг селектора в положение «P» или «N».

Ндвигатель можно пустить в положениях «P» («Стоянка») или «N» («Нейтраль») рычага селектора.

Автомобили BMW «728» и «730»

На двигателе установлен карбюратор с автоматическим пусковым устройством.

Пуск холодного двигателя. Вставьте ключ в выключатель и включите стартер, повернув ключ в положение «3» (см. рисунок), не нажимая при этом на педаль акселератора. Не включайте стартер более чем на 20 с.

- Если двигатель не начнет работать при первой попытке (например, при низкой температуре окружающего воздуха), выключите зажигание и примерно через 20—30 с повторно включите стартер.
- Если двигатель не пускается после нескольких попыток несмотря на то, что рабочая смесь несколько раз воспламенялась, снова резко нажмите и отпустите педаль акселератора и повторно попробуйте запустить двигатель.
- Во всех случаях не следует нажимать несколько раз на педаль акселератора во избежание перелива карбюратора.
- При низкой температуре окружающего воздуха для облегчения пуска двигателя до включения стартера рекомендуется выключить все потребители электроэнергии и нажать на педаль сцепления.
- После прогрева двигателя (при этом стрелка указателя температуры охлаждающей жидкости находится между двумя окрашенными зонами шкалы) двигатель автоматически переходит с режима ускоренного холостого хода на обычный холостой ход.

Пуск горячего двигателя. До пуска двигателя не нажимайте на педаль акселератора.

Пуск очень горячего двигателя. Нажмите до отказа на педаль акселератора и включите стартер.

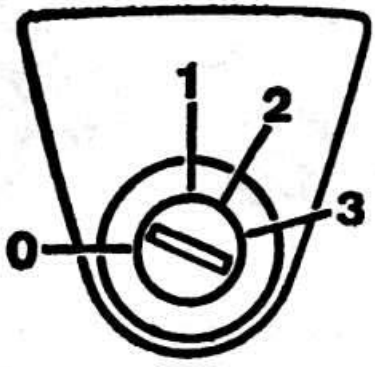
Автомобили BMW «728i», «730i», «732i», «735i», «745i», «750i»

Двигатели с системой впрыска топлива оснащены автоматической системой пуска и прогрева.

Пуск двигателя

- Вставьте ключ в выключатель и включите стартер, повернув ключ в положение «3», не нажимая при этом на педаль акселератора. Не включайте стартер более чем на 20 с.
- Если при низкой температуре окружающего воздуха двигатель не начнет работать при первой попытке, выключите зажигание и примерно через 20—30 с повторно включите стартер.
- Если холодный или очень горячий двигатель не начнет работать при первой попытке, нажмите на педаль акселератора на 1/2 ее хода, одновременно включив стартер.
- После прогрева двигатель автоматически переходит с режима ускоренного холостого хода на обычный холостой ход.

Примечание. На всех моделях после пуска двигателя гаснут контрольные лампы заряда аккумуляторной батареи, давления масла и износа тормозных накладок и можно начинать движение, сохраняя среднюю частоту вращения коленчатого вала до прогрева двигателя.



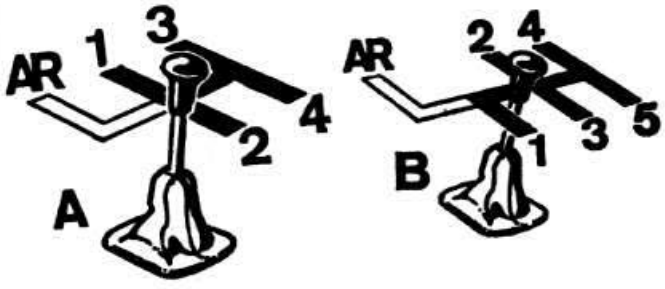
Положение ключа включения зажигания:

0 — все выключено, при вынутом ключе включено противоугонное устройство; 1 — противоугонное устройство выключено, могут быть включены цепи приемника и электропривода люка в крыше; 2 — включено зажигание, загорается красным цветом контрольные лампы давления масла и заряда аккумуляторной батареи, включены цепи указателей уровня топлива и температуры охлаждающей жидкости; 3 — включен стартер, после пуска двигателя отпустите ключ, который автоматически возвращается в положение «2»

Механическая коробка передач

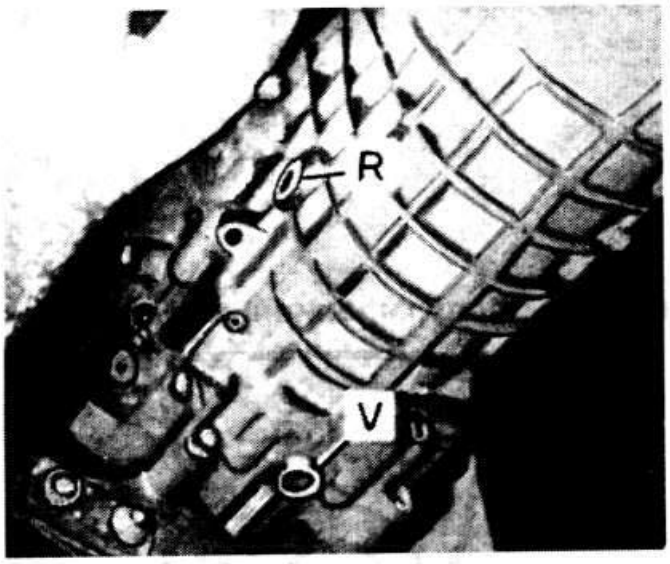
Замена масла в КП

- При загорании светового табло INSPECTION указателя технического обслуживания проверьте уровень масла в КП, который должен доходить до нижней кромки заливного отверстия.
- При повторном загорании табло INSPECTION указателя технического обслуживания замените масло в КП. Проводите это сразу после поездки, пока масло разогрето, поставив автомобиль на ровную площадку.
- Отработавшее масло слейте через сливное отверстие, отвернув также пробку заливного отверстия.
- Заверните пробку сливного отверстия и залейте в коробку передач свежее масло до уровня нижней кромки заливного отверстия.
- Заверните пробку заливного отверстия.



Положение рычага переключения передач КП марки Getrag:

A — 4-ступенчатой КП; B — 5-ступенчатой КП



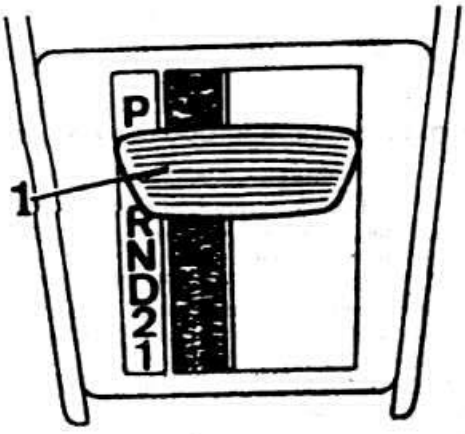
Отверстие в механической КП:

V — пробка сливного отверстия; R — пробка заливного отверстия

Автоматическая коробка передач

Рычаг селектора

Рычаг селектора имеет шесть (3-ступенчатая КП) или семь (4-ступенчатая КП) положений.



Положение рычага селектора 3-ступенчатой автоматической КП:

1 — блокировочная кнопка под рукояткой рычага

«P»: стоянка

Устанавливайте рычаг в положение «P» только при полной остановке автомобиля, нажав на блокировочную кнопку под ручкой рычага. Включен трансмиссионный тормоз, возможен пуск двигателя.

«R»: задний ход

Устанавливайте рычаг в положение «R» только при полной остановке автомобиля, при затянутом ручном тормозе и при работе двигателя на холостом ходу, нажав на блокировочную кнопку под ручкой рычага. При включении заднего хода при движении автомобиля возможна поломка коробки передач.

«N»: нейтраль

Нет передачи крутящего момента от коленчатого вала двигателя к заднему ведущему мосту, возможен пуск двигателя. Рекомендуется устанавливать рычаг в это положение при длительных остановках, например, во время дорожных пробок.

«D»: движение

Автомобиль трогается на I передаче и последовательно автоматически включаются II и III передачи (на 3-ступенчатой КП) или II, III и IV передачи (на 4-ступенчатой КП) и автоматически осуществляется переход на низшие передачи. В данном положении обеспечивается оптимальный режим работы двигателя и движение машины в нормальных условиях (в городе или по ровной, без подъемов дороге).

«3» (на 4-ступенчатой КП): движение

Автомобиль трогается на I передаче и последовательно автоматически включается II и III передачи и автоматически осуществляется переход на низшие передачи. В данном положении также обеспечивается оптимальный режим работы двигателя и движение машины в нормальных условиях.

«2»: езда в горах и торможение двигателем

Автомобиль трогается на I передаче и автоматически включается II передача, переход на высшую передачу невозможен.

Рекомендуется устанавливать рычаг в данное положение в горах (при затяжных подъемах и спусках) и для эффективного торможения двигателем.

Рычаг устанавливается в положение «2» при движении с любой скоростью. При высокой скорости автомобиля, около 100 — 120 км/ч, автоматически включается II передача и независимо от оборотов двигателя III передача не включается.

«1»: езда в особо тяжелых условиях

Автомобиль трогается на I передаче и движется на этой передаче без перехода на высшие передачи. Рекомендуется устанавливать рычаг в положение «1» для наиболее эффективного торможения двигателем и при крутых спусках.

Рычаг можно ставить в данное положение при движении с любой скоростью. Если автомобиль движется с высокой скоростью, около 120 км/ч, автоматически включается II передача, при скорости около 70 км/ч — I передача. В дальнейшем передача не включается даже при нажатии до упора на педаль акселератора.

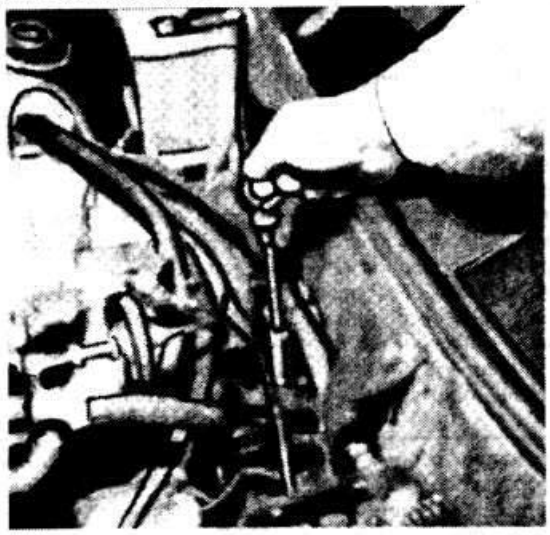
Принудительное включение низшей передачи: «кик-даун»

При резком нажатии до упора педали акселератора, т.е. дальше положения, соответствующего полному открытию дроссельной заслонки, срабатывает специальный выключатель и немедленно включается низшая передача. При последующем нажатии на педаль акселератора автомобиль разгонится с максимальным ускорением, например, при обгоне. При «кик-дауне» переход на высшую передачу происходит при гораздо более высокой скорости машины, чем обычно при частоте вращения коленчатого вала близкой к максимально допустимому значению, т.е. на каждой передаче полностью используется крутящий момент двигателя.

Проверка уровня масла и замена масла

Проверка уровня масла

- Проверяйте уровень масла в картере автоматической КП через каждые 1000 км пробега.
- Поставьте автомобиль на ровную горизонтальную площадку и затяните ручной тормоз. Оставьте работать прогретый двига-



Расположение щупа уровня масла на автоматической КП

тель на холостом ходу и переведите рычаг селектора в положение «P» или «N».

- Выньте щуп и протрите жесткой тряпкой, не оставляющей волокон или ворсинок, и проверьте уровень масла, который должен находиться между метками на щупе, разница в количестве масла между которыми составляет примерно 0,4 л.

Замена масла

- При каждом втором загорании светового табло ISPECTION указателя технического обслуживания замените масло в коробке передач. Проводите это сразу после поездки, пока масло разогрето. Поставьте автомобиль на ровную горизонтальную площадку и затяните ручной тормоз.
- Переведите рычаг селектора в положение «P». Остановите двигатель. Отверните сливную пробку, слейте масло и заверните эту пробку.
- Залейте в коробку передач около 1 л масла ATF Dexron II и запустите двигатель на холостом ходу.
- Оставьте работать двигатель на холостом ходу и долейте масло в коробку передач до уровня, равного 2/3 промежутка между нижней и верхней метками на щупе.

Привод задних колес и задний мост

Привод задних колес

При каждой замене масла в механической или автоматической КП в соответствии с сигналами указателя технического обслуживания проверяйте состояние защитных чехлов.

Задний мост

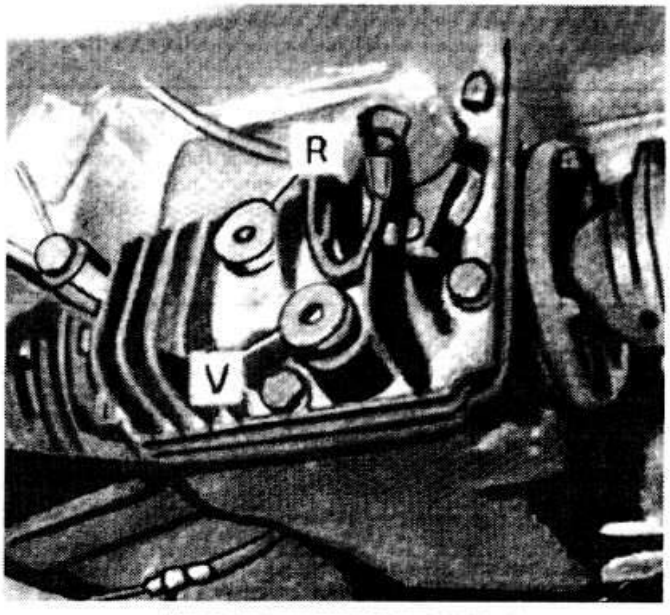
Проверяйте уровень масла в картере заднего моста при каждой замене масла в картере двигателя в соответствии с сигналами указателя технического обслуживания.

Замена масла в картере заднего моста производится одновременно с заменой масла в картере КП в соответствии с сигналами указателя технического обслуживания. Проводите это сразу после поездки, пока масло разогрето. Свежее масло заливайте через заливное отверстие до уровня нижней кромки отверстия.

Рулевое управление

Механическое рулевое управление

При каждом загорании светового табло INSPECTION указателя технического обслуживания проверить и при необходимости отрегулировать свободный ход рулевого колеса, проверить состояние рулевых тяг пальцев шаровых шарниров рулевых тяг, рулевого механизма и герметичность защитных чехлов.



Отверстия в картере заднего моста:

V — пробка сливного отверстия; R — пробка заливного отверстия

Рулевое управление с гидроусилителем

Помимо проверок, предусмотренных для механического рулевого управления, проверьте герметичность системы гидроусилителя. Состояние и натяжение ремня привода насоса гидроусилителя, а также уровень жидкости в бачке гидроусилителя проверяйте при каждом загорании табло INSPECTION указателя технического обслуживания.

Для проверки уровня масла в бачке гидроусилителя:

— при остановленном двигателе отверните и протрите пробку бачка гидроусилителя, затем поставьте ее на горловину бачка, не завертывая; при этом уровень жидкости в бачке должен находиться между метками на бачке;

— долейте при необходимости жидкость до нормального уровня;

— запустите двигатель и долейте при необходимости жидкость в бачок до нормального уровня;

— остановите двигатель, при этом уровень жидкости может подняться примерно на 5 мм выше метки «Maxi»;

— заверните пробку бачка.

Передняя подвеска

При неравномерном износе протектора шин проверьте и отрегулируйте углы установки передних колес.

При каждом втором загорании табло INSPECTION указателя технического обслуживания проверьте и при необходимости отрегулируйте зазор в подшипниках ступиц передних колес.

Задняя подвеска

Узлы задней подвески практически не требуют обслуживания в эксплуатации. Периодически проверяйте техническое состояние амортизаторов и замените их при необходимости.

Тормозная система

При каждом загорании светового табло INSPECTION указателя технического обслуживания выполните следующее:

— проверьте герметичность резиновых шлангов гидропривода тормозов и колесных цилиндров;

— проверьте состояние тормозных накладок тормозов передних и задних колес и при необходимости замените колодки;

— проверьте состояние дисков тормозов передних колес и дисков или барабанов тормозов задних колес.

Контрольная лампа износа тормозных накладок загорается красным цветом в комбинации приборов при включении зажигания. После пуска двигателя лампа должна гаснуть. Если она загорается при нажатии на педаль тормоза, в скором времени необходимо заменить тормозные колодки. Если лампа горит постоянно, следует немедленно заменить тормозные колодки.

Примечание. На моделях с передними и задними дисковыми тормозами ее загорание указывает на износ накладок тормозов передних и задних колес.

На автомобилях, оборудованных ABS, при включении зажигания контрольная лампа неисправности ABS загорается желтым светом. После пуска двигателя лампа должна гаснуть. Если она загорается при движении автомобиля, это указывает на неисправность ABS. В этом случае работоспособность тормозной системы не нарушается, но она действует как обычная система без ABS.

Электрооборудование

Аккумуляторная батарея

На автомобилях установлена необслуживаемая аккумуляторная батарея. Ежегодно проверяйте уровень электролита, который должен быть на 5 мм выше пластин. Для восстановления уровня электролита доливайте только дистиллированную воду.

Предупреждение. Для подзарядки батареи непосредственно на автомобиле отсоедините от нее провода. Категорически запрещается отсоединять провода от батареи при работающем двигателе.

Генератор

Предупреждение.

1. Запрещается разрывать цепь между генератором и аккумуляторной батареей при работающем двигателе, отсоединив один из проводов от клеммы аккумуляторной батареи.

2. При зарядке аккумуляторной батареи непосредственно на автомобиле от постороннего источника тока обязательно отключите ее от генератора.

Гидрокорректор фар

В зависимости от комплектации на автомобилях устанавливался гидрокорректор фар, позволяющий изменить угол наклона света фар в зависимости от нагрузки. Ручка главного цилиндра гидрокорректора расположена под выключателем наружного освещения и освещения приборов. Поворачивая ручку против часовой стрелки, можно отрегулировать угол наклона света фар в зависимости от нагрузки:

0 — автомобиль с водителем без пассажиров и багажа;

1 — автомобиль с водителем, четырьмя пассажирами и багажом;

2 — автомобиль с водителем, двумя пассажирами на заднем сиденье и багажом;

3 — автомобиль с водителем и багажом.

Контрольные приборы

Эконометр

На автомобилях BMW 7-серии стрелочный эконометр установлен в нижней части тахометра.

При пуске двигателя стрелка эконометра максимально отклоняется. Впоследствии при скорости автомобиля более 20 км/ч эконометр указывает мгновенный расход топлива. При скорости ниже 20 км/ч показания эконометра можно не принимать во внимание.

Примечание. На автомобилях с 6-цилиндровыми двигателями, оснащенных комбинацией приборов, на которой установлен тахометр, зеленая зона шкалы тахометра обозначает наиболее экономичные режимы работы двигателя.

Электронные контрольные приборы

Указатель технического обслуживания

Данный указатель определяет периодичность технического обслуживания в зависимости не только от пробега, но и условий эксплуатации и движения (частые поездки на короткие расстояния, дальние поездки, «экономичная» манера вождения и т.д.). В запоминающее устройство (ЗУ) указателя поступает информация о пробеге автомобиля, частоте вращения коленчатого вала, продолжительности работы и температуре охлаждающей жидкости двигателя.

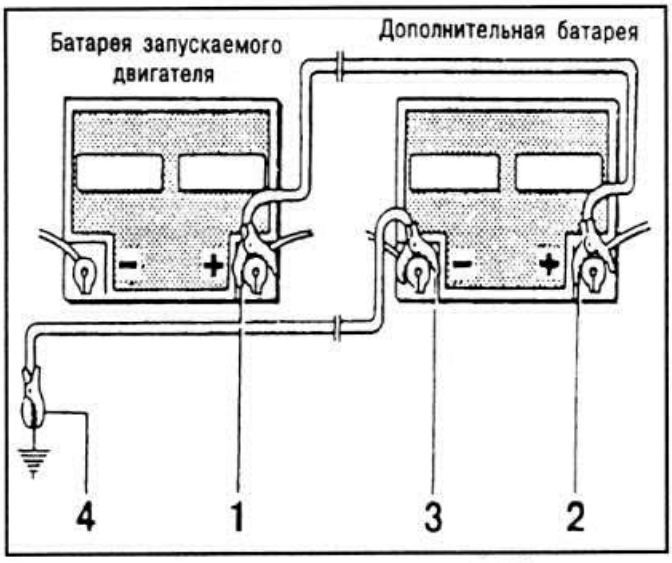
Указатель встроен в комбинацию приборов и имеет автономное питание от подзаряжаемых аккумуляторов, обеспечивающих сохранение данных в ЗУ в течение четырех месяцев после отключения аккумуляторной батареи. Сброс показаний указателя производится электронным ключом фирмы BMW, подключаемым к выводу «7» колодки диагностики. В состав указателя технического обслуживания входят девять сигнализаторов (светодиодов), пять из которых зеленые, один желтый и три красные, а также двух расположенных над ними световых табло: OIL SERVICE и INSPECTION.

Принцип действия

После пробега автомобилем первых 2000 км показания в форме загорания сигнализаторов и табло указателя следует интерпретировать следующим образом.

При включении зажигания загорается некоторое количество зеленых сигнализаторов (максимум пять), которые гаснут после пуска двигателя. Количество загорающихся сигнализаторов уменьшается по мере эксплуатации автомобиля, указывая тем самым на приближение срока технического обслуживания.

После того, как все зеленые сигнализаторы погаснут, одновременно с одним из табло постоянно начинает гореть желтый сигнализатор (он не гаснет и после пуска двигателя). Это указывает на необходимость выполнения в кратчайшие сроки



Запуск двигателя при помощи дополнительной батареи:

1, 2, 3, 4 — порядок подключения проводов

операций технического обслуживания, соответствующих загоревшемуся табло.

Если эксплуатация автомобиля продолжается, последовательно, с месячным интервалом, загораются и не гаснут красные сигнализаторы. Не допускайте эксплуатацию автомобиля с горящими красными сигнализаторами.

Периодичность технического обслуживания

Указатель обычно показывает периодичность технического обслуживания в следующем порядке:

— при загорании табло OIL SERVICE заменить масло в картере двигателя и фильтрующий элемент масляного фильтра, а также при необходимости произвести проверку безопасности автомобиля;

— при первом загорании табло INSPECTION выполнить операции технического обслуживания, предусмотренные программой «Проверка I» (ТО I);

— при новом загорании табло OIL SERVICE повторить операции, указанные выше;

— при повторном загорании табло INSPECTION выполнить операции технического обслуживания, предусмотренные программой «Проверка II» (ТО II).

В последующем повторять операции технического обслуживания, чередуя программы «Проверка I» и «Проверка II».

Примечание. На автомобилях с небольшим годовым пробегом табло INSPECTION загорается ежегодно. В этом случае следует выполнить программы «Проверка I» или «Проверка II», соблюдая их очередность. Одновременно выполнить операции технического обслуживания, производимые ежегодно или раз в два года эксплуатации автомобиля (см. подраздел «Система охлаждения двигателя», разделы «Рулевое управление» и «Тормозная система»).

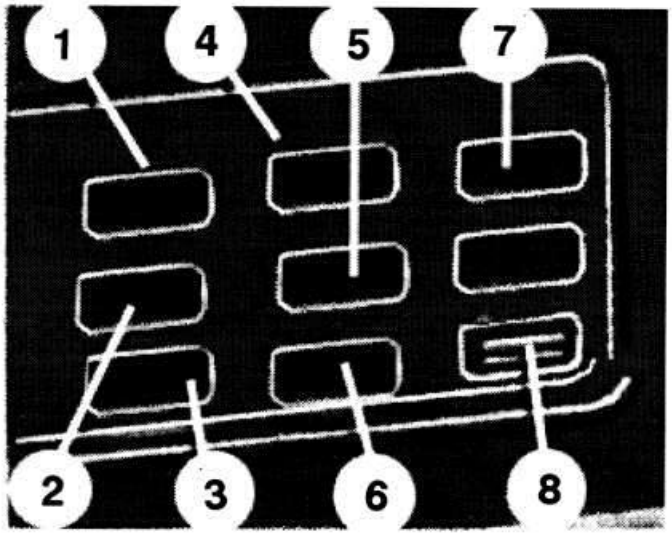
Карта технического обслуживания

Порядковый номер	Перечень работ
	При загорании табло OIL SERVICE
1	Заменить масло в картере двигателя
2	Заменить фильтрующий элемент масляного фильтра
	При загорании табло INSPECTION: программа «Проверка I» ТО I
1	Заменить свечи зажигания
2	Заменить масло в картере двигателя и фильтрующий элемент масляного фильтра
3	Проверить уровень масла в картере механической КП
4	Проверить уровень масла в картере заднего моста

Порядковый номер	Перечень работ
5	Проверить уровень масла в бачке гидроусилителя рулевого управления и герметичность системы
6	Проверить уровень охлаждающей жидкости, содержание в ней антифриза и герметичность системы охлаждения. Заменять охлаждающую жидкость каждые два года эксплуатации автомобиля
7	Проверить уровень электролита в аккумуляторной батарее
8	Проверить уровень жидкости в бачке гидропривода сцепления и тормозов. Ежегодно заменять тормозную жидкость
9	Проверить состояние и натяжение приводных ремней
10	Смазать тяги привода карбюратора
11	Заменить основной топливный фильтр. Проверить герметичность топливопроводов
12	Проверить и отрегулировать зазоры в механизме привода клапанов
13	Заменить фильтрующий элемент воздушного фильтра
14	Проверить и при необходимости отрегулировать свободный ход рулевого колеса. Проверить состояние узлов и деталей рулевого управления
15	Проверить состояние передней и задней подвески и герметичность выпускного тракта
16	Проверить состояние тормозных механизмов, накладок и дисков
17	Проверить состояние гибких шлангов гидропривода тормозов и колесных цилиндров
18	Проверить и отрегулировать стояночный тормоз
19	Проверить освещение и световую сигнализацию
20	Проверить уровень жидкости в бачке омывателя ветрового стекла
21	Проверить работоспособность очистителя и омывателя ветрового стекла
22	Проверить работоспособность автоматической КП
23	Проверить и при необходимости отрегулировать холостой ход двигателя, установку момента зажигания и содержание окиси углерода в отработавших газах
24	Проверить исправность контрольных ламп комбинации приборов и сигнализаторов БСК
25	Проверить состояние ремней безопасности
	При загорании табло INSPECTION: программа «Проверка II» ТО II
1	Выполнить все операции согласно программе «Проверка I»
2	Заменить масло в картере механической или автоматической КП
3	Заменить масло в картере заднего моста
4	Заменить масляный фильтр автоматической КП
5	Проверить износ ведомого диска сцепления
6	Проверить и при необходимости отрегулировать зазоры в подшипниках ступиц передних колес
7	Проверить состояние накладок и при необходимости заменить колодки стояночного тормоза
8	Проверить состояние защитных чехлов валов привода задних колес
	Проверка безопасности автомобиля при загорании табло OIL SERVICE
1	Проверить состояние рулевого управления
2	Проверить состояние тормозной системы
3	Проверить состояние шин и колес
4	Проверить работоспособность световой и звуковой сигнализации
5	Проверить работоспособность очистителя и омывателя ветрового стекла
6	Проверить состояние ремней безопасности
7	Проверить содержание окиси углерода в отработавших газах

Блок бортовой системы контроля (БСК)

Часть автомобилей оснащалась блоком БСК, установленным на крыше в зоне внутреннего зеркала заднего вида. Блок БСК состоит из электронной схемы управления, семи светодиодных индикаторов, сверху которых указана их функция, и клавиши TEST для проверки работоспособности индикаторов. Если в какой-либо из контролируемых БСК цепей имеется неисправность, то светится соответствующий светодиод и одновременно



Панель БСК:

1 — сигнализатор исправности лампы стоп-сигнала; 2 — сигнализатор исправности ламп габаритного света в задних фонарях; 3 — сигнализатор исправности фонарей освещения номерного знака; 4 — сигнализатор исправности ламп ближнего света фар; 5 — сигнализатор уровня жидкости в бачке омывателя ветрового стекла; 6 — сигнализатор уровня охлаждающей жидкости; 7 — сигнализатор уровня масла; 8 — клавиша проверки работоспособности сигнализаторов

в комбинации приборов загорается желтым мигающим светом табло CHECK CONTROL.

На панели БСК сигнализаторы располагаются в следующем порядке:

— 1-й ряд (сверху вниз): сигнализаторы исправности ламп стоп-сигнала (1) (BREMSLICHT), исправности ламп габаритного света в задних фонарях (2) (RUCKLICHT), исправности фонарей освещения номерного знака (3) (KENNZEICHENLICHT);

— 2-й ряд (сверху вниз): сигнализаторы исправности ламп ближнего света фар (4) (ABBLENDLICHT), уровня жидкости в бачке омывателя ветрового света (5) (WASCHWASSER), уровня охлаждающей жидкости (6) (KUHLWASSER);

— 3-й ряд (сверху вниз): сигнализатор уровня масла (7) (MOTOROIL), резервный сигнализатор, клавиша самоконтроля БСК (8) (TEST).

Принцип действия БСК

При положении «1» ключа зажигания загораются все надписи индикаторов. При пониженном уровне масла, охлаждающей жидкости или жидкости в бачке омывателя ветрового стекла высвечивается соответствующий индикатор.

При положении «2» ключа зажигания загораются все надписи индикаторов, табло CHECK CONTROL в комбинации приборов загорается желтым мигающим светом и высвечивается индикатор исправности лампы стоп-сигнала (BREMSLICHT). До поворота ключа в положение «2» не нажимайте на педаль тормоза, иначе БСК не сможет проверить исправность лампы стоп-сигнала. После нажатия на педаль тормоза табло CHECK CONTROL и индикатор исправности лампы стоп-сигнала гаснут.

До поездки для проверки исправности ламп ближнего света фар, ламп габаритного света в задних фонарях или фонарей освещения номерного знака запустите двигатель и переведите соответствующий переключатель или выключатель в рабочее положение. Если в какой-либо из указанных цепей имеется неисправность (перегорел предохранитель или лампа), высвечивается соответствующий индикатор.

Для проверки цепи лампы стоп-сигнала (чтобы удостовериться, не перегорел ли предохранитель или лампы) нажмите на педаль тормоза; при этом гаснут табло CHECK CONTROL, надписи индикаторов и индикатор исправности лампы стоп-сигнала, но только, если соответствующие цепи исправны.

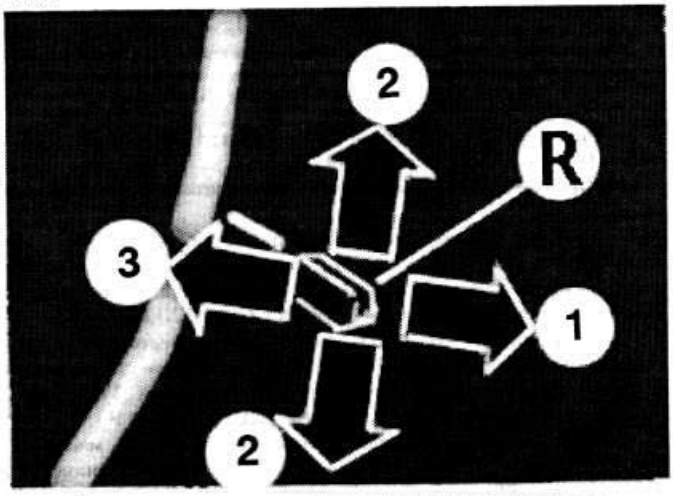
Если БСК обнаруживает при движении автомобиля неисправности в контролируемых цепях, табло CHECK CONTROL загорается желтым мигающим светом, высвечиваются все надписи на панели БСК, а также загорается соответствующий или соответствующие индикаторы.

Работоспособность индикаторов проверяется нажатием на клавишу TEST, при этом индикаторы должны загореться. После отпускания клавиши остаются гореть только индикаторы цепей, в которых имеется неисправность, табло CHECK CONTROL гаснет. Через некоторое время гаснут надписи на панели БСК.

После поворота ключа зажигания в положение «0» горевшие ранее индикаторы неисправных цепей гаснут. Неисправности, обнаруженные БСК в контролируемых цепях, запоминаются. При положении «1» ключа и включении наружного освещения соответствующие индикаторы вновь загораются.

Программируемый регулятор скорости движения

На автомобили устанавливался программируемый регулятор скорости движения («круиз-контроль»). Он обеспечивает поддержание заданной скорости движения автомобиля, а также разгон или торможение автомобиля до ранее выбранного значения скорости движения после замедления или ускорения автомобиля. Регулятор можно использовать только, если автомобиль движется со скоростью выше 35 км/ч. Рычаг регулятора расположен над рычагом переключателя стеклоочистителя.



Рычаг программируемого регулятора скорости движения:

R — рычаг; 1 — направление перемещения рычага при введении в память постоянной скорости движения; 2 — направление перемещения рычага для выключения регулятора; 3 — направление перемещения рычага для возврата на ранее введенную в память скорость движения

Для включения регулятора доведите скорость движения автомобиля до требуемого значения и переместите вперед и отпустите рычаг регулятора. При этом скорость движения автомобиля вводится в память регулятора, который автоматически поддерживает ее неизменной. До тех пор, пока рычаг регулятора удерживается в переднем положении, он действует как ручной акселератор, т.е. скорость движения растет до отпускания рычага.

При торможении автомобиля, выключении сцепления, при установке рычага селектора в положение «D» или «N» (на автомобилях с автоматической трансмиссией), а также при превышении или понижении заданной скорости движения на 30 км/ч, регулятор выключается.

Ранее выбранная скорость движения, однако, не стирается из памяти регулятора и постепенно восстанавливается при условии, что она изменилась не более чем на 30 км/ч.

Регулятор можно также выключать путем перемещения рычага вниз или вверх вдоль рулевой колонки. Для возобновления движения автомобиля с последней введенной в память регулятора скоростью необходимо потянуть рычаг на себя.

При повороте ключа зажигания в положение «1» или «0» содержимое памяти регулятора стирается.

Внимание. При интенсивном движении на дорогах, проходящих по пересеченной местности, на скользкой дороге, а также, когда условия движения не позволяют двигаться с постоянной скоростью, пользоваться регулятором не рекомендуется.

Бортовой компьютер

В качестве специального оборудования автомобили с кузовом E23 оснащались бортовым компьютером, который устанавливался под правым центральным соплом вентиляции. На передней панели компьютера расположены цифровой дисплей и несколько функциональных клавиш. Ниже приведены указания по использованию компьютера этой модели.

Клавиша установки времени и блокировки индикации UHR/LOCK

Для установки времени нажать несколько раз на клавишу UHR до появления нуля в правой части дисплея. Нажимая на соответствующие клавиши, установите точное время. После исчезновения индикации времени на дисплее нажать на клавишу START для начала отсчета времени (например, по сигналу точного времени, передаваемому по радио). Для индикации времени при положении «0» ключа зажигания нажать на клавишу UHR.

Если на дисплее отображается иная, чем время, информация, при нажатии на клавишу LOCK на дисплее блокируется информация и воспрещается ввод цифровых данных; при этом одновременно загорается красным цветом сигнализатор справа от клавиши. Для возврата индикации времени на дисплее повторно нажать на клавишу LOCK.

Клавиша коррекции данных и запуска таймера KORR/START

При нажатии на клавишу KORR стирается ошибочно введенная информация и сохраняются в памяти ранее введенные данные.

При нажатии на клавишу START запускается таймер и загорается зеленым цветом сигнализатор слева от клавиши. Первоначально индикация осуществляется в секундах и десятых секунды, по истечении 1 мин — в минутах и секундах, после 1 ч — в часах и минутах. При каждом нажатии на клавишу на дисплее появляется на 8 с отсчитываемое время, после чего на нем вновь индицируется текущее время. Для постоянной работы дисплея в режиме таймера нажать на клавишу LOCK.

Клавиша O/STOP

При нажатии на клавишу прекращается отсчет времени, которое индицируется на дисплее еще 8 с. При повторном нажатии на клавишу возобновляется отсчет времени.

Для стирания отображенной на дисплее информации или отказа от заданной функции нажать сначала на клавишу, соответствующую индикации на дисплее или выполняемой функции, после чего нажать на клавишу STOP. При этом гаснет соответствующий сигнализатор.

Клавиша запроса температуры окружающего воздуха 1/TEMP

При температуре окружающего воздуха +3 °С слева от клавиши загорается красным мигающим светом сигнализатор. Если температура окружающего воздуха ниже +3 °С, раздается звуковой сигнал и измеренная температура индицируется на дисплее в течение 8 с независимо от ранее отображавшейся на нем информации. Это же происходит при повороте ключа зажигания из положения «0» в положение «1», если температура окружающего воздуха ниже +3 °С.

Клавиша расчетного времени прибытия в пункт назначения 2/ANK

При нажатии клавиши на дисплее в течение 8 с индицируется расчетное время прибытия в пункт назначения при условии ввода расстояния до пункта назначения в начале движения нажатием на клавишу 8/DIST.

Клавиша предельной и средней скорости движения 3/GESCHW

При нажатии клавиши индицируется введенная в память предельная скорость движения. При ее превышении раздается звуковой сигнал и загорается красным мигающим светом сигнализатор справа от клавиши. Для стирания предельной скорости движения нажать последовательно на клавиши 3/GESCHW и STOP.

Если последовательно нажать клавиши 3/GESCHW и START, то на дисплее в течение 8 с отображается средняя скорость движения.

Клавиша среднего расхода топлива 4/VERBR

При вводе расчетного среднего расхода топлива путем нажатия на клавишу загорается красным светом сигнализатор слева

от клавиши. При последовательном нажатии данной клавиши и клавиши на дисплее в течение 8 с индицируется средний расход топлива. Если расчетный средний расход топлива превышен, сигнализатор загорается красным мигающим светом. Если скорость движения ниже 20 км/ч, на дисплее мигают четыре точки. Чтобы он погас, нажать последовательно клавиши 4/VERBR и STOP.

Клавиша остатка топлива 5/REICHW

При нажатии клавиши на дисплее в течение 8 с высвечивается расстояние, которое может пройти автомобиль с остающимся в баке топливом. Если это расстояние меньше 15 км, на дисплее мигают четыре точки. Если аккумуляторная батарея разряжена, индикация неверна. Она становится достоверной при условии полной заправки топливом после того, как контрольная лампа резерва топлива постоянно горела на протяжении 3 км.

Клавиша расстояния до промежуточного пункта 6/AUSF

При нажатии клавиши вводится расстояние до промежуточного пункта или до места изменения маршрута, в пределах 0—999 км. При приближении к введенному в память пункту загорается зеленым мигающим светом сигнализатор и раздается звуковой сигнал. При нажатии клавиши в движении на дисплее высвечивается в течение 8 с остающееся расстояние до промежуточного пункта. При последовательном нажатии клавиш 3/AUSF и STOP индикация исчезает.

Клавиша программирования времени 7/ZEIT

С помощью этой клавиши программируется время включения дополнительного оборудования (например, дополнительной системы отопления) или время выполнения какой-либо иной функции. Для начала отсчета времени нажать последовательно на клавиши 7/ZEIT и START. По истечении заданного времени раздается звуковой сигнал. При нажатии клавиши 7/ZEIT на дисплее в течение 8 с высвечивается время ввода информации, для его стирания нажать последовательно на клавиши 7/ZEIT и STOP.

Клавиша расстояния до пункта назначения 8/DIST

С помощью данной клавиши вводится расстояние до пункта назначения в пределах 0—999 км, при нажатии на клавишу ANK на дисплее высвечивается расчетное время прибытия. При нажатии на клавишу 8/DIST в движении на дисплее в течение 8 с отображается расстояние, остающееся до пункта назначения. При последовательном нажатии клавиши 8/DIST и STOP введенная в память компьютера информация стирается.

Клавиша 9/CODE кодирования противоугонного устройства

С помощью этой клавиши кодируется противоугонное устройство при положении «1» ключа зажигания. Для стирания индицируемого на дисплее кода повернуть ключ в положение «2». Для ввода кода в память компьютера и включения противоугонного устройства повернуть ключ в положение «0». Горевший зеленым светом сигнализатор справа от клавиши при этом гаснет.

Если снова поставить ключ в положение «1», сигнализатор загорается и на дисплее появляются цифры 0000. Ввести правильный код для выключения противоугонного устройства, после чего на дисплее индицируется текущее время и гаснет сигнализатор.

После трех попыток включения стартера или трехразового неправильного набора кода на 30 с включается звуковая сигнализация и противоугонное устройство остается в рабочем режиме.

Для стирания индицируемого на дисплее кода прежде, чем повернуть ключ в положение «0», нажмите последовательно клавиши CODE и STOP.

Если вы забыли код, вынуть предохранитель № 21 и кратковременно включить аварийную сигнализацию.

Горюче-смазочные материалы и их зарубежные аналоги

Заправочная емкость	Марки топлив, масел, специальных жидкостей отечественного производства	Зарубежные аналоги
Топливный бак	Бензин АИ-93	Бензин с октановым числом 91 и выше
Смазочная система двигателя	Моторные масла: М-5з/10Г1 (от -30 до +30°С) М-6/12Г1 (от -20 до +45°С) "Уфамот-Супер" "Уфамот" "Кастрол" "Рексол" "Ангрол"	По классификации CCMC: моторное масло G2 или G3. По классификации API: Service SE или Service SF. По классификации SAE: всесезонные моторные масла SAE 10W40, SAE 15W40, SAE 10W50, SAE 15W50 По SAE: 15W40. По API: SG/CE По SAE: 15W40. По API: SF/CC По SAE: 15W40. По API: SF/CC По SAE: 10W30, 15W40. По API: SF/CC По SAE: 10W30. По API: SF/CD
Картер коробки передач, картер заднего моста	Трансмиссионное масло ТАД-17И ТМ5-18 ТМ5-18ИХП "Омскойл Супер Т" "Новойл Т"	По классификации API: трансмиссионное масло GL5. По классификации MIL: L2105C. По классификации SAE: SAE 90 EP, SAE 75W80, SAE 85W90 По SAE: 85W90 По SAE: 85W90 По SAE: 85W90 По SAE: 80W90
Система гидропровода сцепления и тормозов	Тормозная жидкость "Роса"	DOT 3 или DOT 4
Система охлаждения двигателя и система отопления	Охлаждающая жидкость ТОСОЛ А-40М (до -40°С)	Охлаждающая жидкость с комплексом антикоррозионных и антивспенивающих добавок

1 Двигатели

Конструкция и технические характеристики

Общие сведения

Все двигатели четырехтактные. Шестицилиндровый, рядный двигатель мод. «М30...» установлен вдоль продольной оси автомобиля с наклоном под углом 30° вправо, двенадцатицилиндровый мод. «М70-В50», V-образный двигатель, с углом развала рядов цилиндров 60°, установлен вдоль продольной оси автомобиля вертикально.

Как в шести-, так и в двенадцатицилиндровом двигателях применен клапанный распределительный механизм с V-образным расположением клапанов. У шестицилиндрового двигателя угол развала клапанов соответствует 52°, у двенадцатицилиндрового двигателя — 14°. Клапанный механизм выполнен по схеме ОНС — с верхним расположением распределительного вала с цепным приводом.

До 1980 модельного года на мод. BMW «728i» устанавливался также двигатель мод. «М30-В28» со степенью сжатия 9,0, мощностью, квт (л. с.)/мин$^{-1}$: 130(177)/5800 и максимальным крутящим моментом, Н • м (кгс • м)/мин$^{-1}$: 235(24,0)/4300.

Модели двигателей оснащенные нейтрализаторами в технической документации могут иметь дополнительное обозначение — «MZ» (например: «М30-В34 MZ»).

Максимально допустимая частота вращения коленчатого вала:

— для двигателя «М30-В35», мин$^{-1}$:6200;

— для всех остальных моделей, мин$^{-1}$: 6600±150.

ГОЛОВКА ЦИЛИНДРОВ

Головка цилиндров отлита из алюминиевого сплава, в ней выполнены камеры сгорания с поперечным движением газового потока. Седла и направляющие втулки клапанов запрессованы в головку цилиндров.

Высота головки цилиндров двигателя, мм:

— мод. «М30...»: 129±0,1;

— мод. «М70-В50»: 140,4±0,1

Уменьшение высоты головки цилиндров при шлифовании, не более, мм: 0,5 (при этом необходимо прошлифовать на такую же величину крышку распределительного механизма).

Минимально допустимая высота головки цилиндров с 1980 модельного года, мм:

— «М30...»: 128,6;

— «М70-В50»: 140,0.

Прокладка головки цилиндров

Прокладка головки цилиндров устанавливается только в одном положении, всухую, за исключением передней части (со стороны привода распределительного вала), на которую наносится герметик типа «Atmosit» или «Kuril K2».

Не допускается установка прокладки головки цилиндров карбюраторного двигателя на двигатель оснащенный системой впрыска топлива.

Толщина прокладки (новой), мм: 1,2.

После шлифования головки цилиндров необходимо установить новую прокладку головки цилиндров ремонтного размера. В запасные части поставляются прокладки ремонтного размера толщиной, мм: 1,5.

Седла клапанов

Седла клапанов — вставные.

Характеристики седел клапанов двигателей мод. «М30-В28» до 1980 года

Характеристика	Седла	
	впускных клапанов	выпускных клапанов
Ширина рабочей фаски (двигателей с системой впрыска), мм	1,6—2,0	2,0—2,4
Ширина рабочей фаски (двигателей с карб. системой), мм	1,55—2,055	1,50—2,10

Основные технические характеристики двигателей

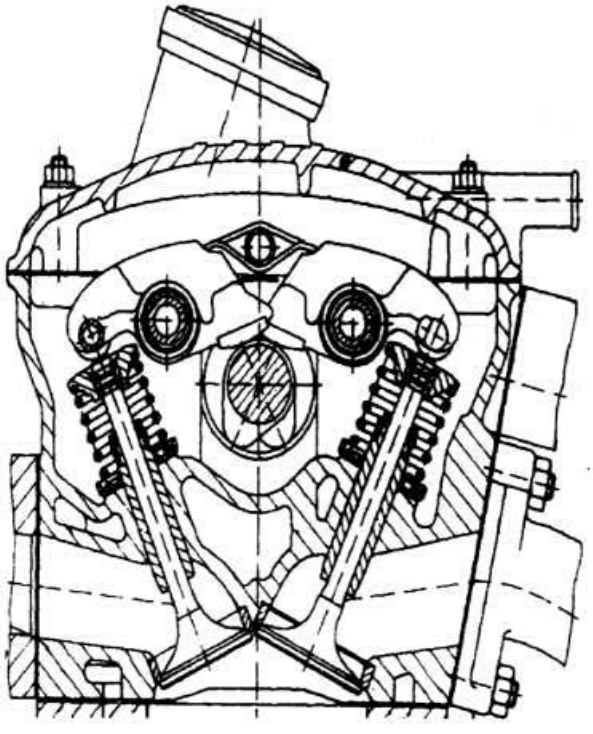
Характеристики	Модель двигателя									
	«М30-В28»	«М30-В30»	«М30-В28»	«М30-В30»	«М30-В32»	«М30-В32/тк»	«М30-В34»*	«М30-В34/тк»	«М30-В35»	«М70-В50»
Диаметр цилиндра, мм	86,0	89,0	86,0	89,0	89,0	89,0	92,0	92,0	93,4	84,0
Ход поршня, мм	80,0	80,0	80,0	80,0	86,0	86,0	86,0	86,0	84,0	75,0
Рабочий объем, см^3	2788	2985	2788	2985	3210	3210	3230	3430	3543	4988
Степень сжатия	9,0	9,0	9,3	9,2	9,3	7,0	10,0	8,0	9,3	8,8
Давление сжатия, кгс/см^2	10-11									10-12
Номинальная мощность (DIN), кВт (л.с.) / при частоте вращения, мин$^{-1}$	125(170) /5800	135(184) /5500	135(184) /5800	145(197) /5800	145(197) /5500	185(252) /5200	160(217) /5500	185(252) /4900	160(217) /5500	220(300) /5100
Максимальный крутящий момент (DIN), Н • м (кгс • м) / при частоте вращения, мин$^{-1}$	233(23,8) /4000	255(26,0) /3500	235(24,0) /4300	260(26,5) /4000	280(28,5) /4300	380(38,7) /2600	305 (31,1) /4000	380(38,7) /2200	310(31,6) /4000	450(45,9) /4100
Система питания	карбюраторная		электронная система управления фирмы Bosch							
Модель системы питания	2x2, Zenith 35/40 INAT	2x2, Solex DVF-4A1	L-Jetronic	Motronic DME	L-Jetronic	L-Jetronic	Motronic	Motronic DME	L-Jetronic	Motronic DME

*Двигатель имеет модификацию с каталитическим нейтрализатором, степенью сжатия 8,0 и мощностью 136(185)/5400.

Характеристика	Седла	
	впускных клапанов	выпускных клапанов
Угол фаски, град.	45°30'(+20')	45°30'(+20')
Наружный диаметр седла, мм:		
— номинальный	$47{,}15^{-0{,}009}_{-0{,}025}$	$40{,}15^{-0{,}009}_{-0{,}025}$
— 1-й ремонтный размер (Увеличенный на 0,20)	$47{,}35^{-0{,}009}_{-0{,}025}$	$40{,}35^{-0{,}009}_{-0{,}025}$
— 2-й ремонтный размер (увеличенный на 0,40)	$47{,}55^{-0{,}009}_{-0{,}025}$	$40{,}55^{-0{,}009}_{-0{,}025}$
Допуск, мм	$^{-0{,}009}_{-0{,}025}$	
Натяг при запрессовке седел, мм	0,10—0,15	

С 1980 модельного года введены новые размеры седел клапанов.

Характеристика	Модель двигателя			
	«М30-В28»	«М30-В30»	«М30-В35»	«М70-В50»
Наружный диаметр седел/гнезд седел клапанов, мм:				
— впускных	47,35/47,325	44,6/*	45,6/*	*/*
— выпускных	40,35/40,325	33,6/*	33,6/*	*/*
Ремонтный размер (увеличен на 0,20), мм				
— впускных	47,55/47,525	44,8/*	45,8/*	*/*
— выпускных	40,55/40,525	33,8/*	33,8/*	*/*
Ширина рабочей фаски седел клапанов, мм:				
— впускных	1,6—2,0	1,4	1,4	1,65
— выпускных	2,0—2,4	1,7	1,7	2,00
Угол фаски седла клапана(α)	45°			
Угол коррекции (β)	15°			35°
Угол коррекции (γ)	75°			60°
Натяг при запрессовке седел, мм	0,10—0,15			



Головка блока двигателя модели «М30»

Направляющие втулки клапанов

Направляющие втулки клапанов изготовлены из специального чугуна. После их охлаждения до температуры минус 150°С седла запрессовываются в головку цилиндров предварительно нагретую до температуры 50—60°С. Размеры направляющих втулок впускных и выпускных клапанов одинаковы.

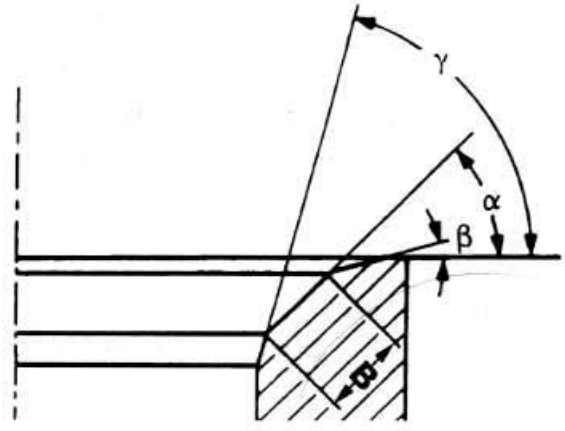
Характеристики направляющих втулок клапанов

Характеристика	Величина, мм		
	«М30...»		«М70-В50»
	до 1980 г.	с 1980 г.	
Длина	52,5	50,5	43,5
Наружный диаметр	$14{,}0^{+0{,}033}_{+0{,}044}$	$14{,}2_{+0{,}025}$	$12{,}5_{+0{,}025}$
Внутренний диаметр	$8{,}0_{+0{,}015}$	$8{,}0_{+0{,}025}$	$7{,}0_{+0{,}025}$
Диаметр гнезда в головке цилиндров	$14{,}0_{+0{,}018}$	$14{,}2_{+0{,}018}$	$12{,}5_{+0{,}018}$
Натяг при запрессовке направляющих втулок клапанов в головку цилиндров	0,015—0,044	0,033—0,069	*
Выступание направляющих втулок относительно плоскости головки цилиндров	13,5	15,0±0,5	8,1

Ремонтные геометрические размеры направляющих втулок клапанов увеличены по сравнению с номинальными, мм:

— 1-й ремонтный размер: на 0,1;
— 2-й ремонтный размер: на 0,2;
— 3-й ремонтный размер: на 0,3*

*С 1986 модельного года 3-й ремонтный размер из практики изъят.



Геометрия профиля седел клапанов

КЛАПАНЫ

Клапаны изготовлены из специальной стали, стержни хромированы. В головке цилиндров клапаны расположены V-образно и приводятся в движение от верхнерасположенного распределительного вала коромыслами на двигателях мод. «М30...» и рычагами на двигателях мод. «М70-В50».

Максимально допустимый предельный зазор между стержнем клапана и направляющей втулкой в горизонтальной плоскости при максимальном подъеме клапана, мм:

— двигатель мод. «М30...»: 0,8;
— двигатель мод. «М70-В50»: 0,45.

Зазоры в механизме привода клапанов

Номинальный зазор между коромыслом и торцом стержня клапана, замеряемый щупом на холодном двигателе (температура масла 35°С), составляет для впускных и выпускных клапанов, мм:

— **мод. «М30-В35»: 0,25—0,30;**
— для остальных моделей: **0,30;**
— **мод. «М70-В50»: гидрокомпенсатор**

Характеристики клапанов

Характеристика	мод. «М30-В30»		мод. «М30-В34/В35»		мод. «М70-В50»	
	впускные	выпускные	впускные	выпускные	впускные	выпускные
Общая длина, мм	106,5±0,2	107,2±0,2	106,5±0,2	107,2±0,2	*	*
Диаметр тарелки, мм	$46,0_{-0,16}$	$38,0_{-0,16}$	$47,0_{-0,16}$	$38,0_{-0,16}$	$42,0_{-0,16}$	$35,0_{-0,16}$
Диаметр стрежня, мм	$8,0^{-0,025}_{-0,040}$				$7,0^{-0,025}_{-0,040}$	$7,0^{-0,040}_{-0,055}$
Диаметр стержня ремонтный:						
— 1-й ремонтный, мм*	8,10				7,1	
— 2-й ремонтный, мм*	8,20				7,2	
Высота от тарелки до фаски головки, мм						
— номинальная	1,5±0,15	2,2±0,1	1,5±0,15	2,2±0,1	1,5±0,15	2,2±0,1
— минимальная	1,2 (1,3)**	1,9(2,0)	1,3	2,3	1,3	2,0
Зазор между направляющими втулками и стержнями клапанов, мм	0,025-0,055	0,040-0,070	0,025-0,055	0,040-0,070	*	*
Максимально допустимый зазор между направляющими втулками и стержнями клапанов (в эксплуатации), мм	0,15				0,12	

*С допусками как для стержней клапанов номинального размера.
**В скобках указаны величины принятые с 1980 модельного года.

Клапанные пружины двигателя мод. «М30...»

Клапанные пружины для впускных и выпускных клапанов одинаковые. Пружины устанавливаются цветной меткой вниз, в сторону головки цилиндров. В зависимости от фирмы-изготовителя пружины могут быть маркированы зелеными, белыми или желтыми метками.

Наружный диаметр, мм: 31,90±0,2.

Диаметр проволоки, мм: 4,25.

Длина в свободном состоянии, мм: 43,5—46,0.

Длина под нагрузкой, мм:

— нагрузка 28,45 кгс: 37,6;

— нагрузка 68,67 кгс: 28,5

Коромысла привода клапанов

Коромысла изготовлены из легкого сплава, место контакта коромысел с кулачками (показано стрелкой, см стр. 29) распределительного вала выполнено из чугуна повышенной прочности.

Диаметр отверстия в коромысле под ось, мм: $15,5^{+0,043}$.

Диаметр оси коромысла, мм: $15,5^{-0,016}_{-0,034}$.

Радиальный зазор между коромыслами и осью, мм: $0,016_{-0,052}$.

БЛОК ЦИЛИНДРОВ

Блок цилиндров двигателя мод. «М30...» отлит из специального серого чугуна и составляет одно целое с цилиндрами двигателя, двигателя мод. «М70-В50» — из легкого сплава на основе легированного алюминия. Шлифование плоскости разъема блока цилиндров с головкой **не допускается.**

Диаметры цилиндров двигателей выпуска до 1980 модельного года

Диаметры цилиндров, мм	Модель двигателя	
	«М30-В28»	«М30-В30/В32»
Номинальный, мм:		
— А	$86,00^{+0,009}$	$89,00^{+0,009}$
— В	$86,01^{+0,009}$	$89,010^{+0,009}$
— С	$86,02^{+0,009}$	$89,020^{+0,009}$
Ремонтный размер, мм:		
— А1	$86,250^{+0,009}$	$89,25^{+0,009}$
— В1	$86,260^{+0,009}$	$89,26^{+0,009}$
— С1	$86,270^{+0,009}$	$89,27^{+0,009}$
— А2	$86,500^{+0,009}$	$89,50^{+0,009}$
— В2	$86,510^{+0,009}$	$89,51^{+0,009}$
— С2	$86,520^{+0,009}$	$89,52^{+0,009}$

Шероховатость поверхности зеркала цилиндра, мкм: 0,025—0,032.

Допустимая овальность зеркала цилиндра, не более, мм: 0,01.

Допустимая конусность зеркала цилиндра, не более, мм: 0,01.

Максимально допустимый эксплуатационный зазор между поршнем и цилиндром, мм:

мод. «М30...» 0,15;

мод. «М70-В50»: 0,10.

КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Коленчатый вал

Коленчатый вал — стальной, кованый, термообработанный. Шлифовку коленчатых валов проводить только в заводских условиях с последующей термообработкой.

Коленчатый вал семиопорный (вторая, считая от маховика, коренная шейка шире других). Коленчатые валы разбиты на две размерные группы, маркированные красными или голубыми метками на щеках коренных шеек.

Диаметр шкива по ручью под ремень на двигателе мод. «М30...», мм: $162^{+0,5}_{-0,7}$.

Вкладыши коренных подшипников

Вкладыши коренных подшипников имеют одинаковые размеры для всех модификацией двигателя мод. «М30».

Характеристика вкладышей коренных подшипников

Показатель	Коленчатый вал	
	метка красная	метка голубая
Толщина вкладышей коренных подшипников, мм:		
— номинальный размер	$2,50^{-0,010}_{-0,020}$	$2,51^{-0,010}_{-0,020}$
— 1-й ремонтный размер	$2,625^{-0,010}_{-0,020}$	$2,635^{-0,010}_{-0,020}$
— 2-й ремонтный размер	$2,750^{-0,010}_{-0,020}$	$2,760^{-0,010}_{-0,020}$
— 3-й ремонтный размер	$2,875^{-0,010}_{-0,020}$	$2,885^{-0,010}_{-0,020}$

Диаметры цилиндров двигателей с 1980 модельного года

Диаметр цилиндров, мм	«М30-В28»	«М30-В30/В32»	«М30-В34»	«М30-В35»	«М70-В50»
Номинальный размер	86,015±0,005	89,015±0,005	92,00±0,01	93,4±0,005	84,00±0,01
Второй номинальный размер	86,095±0,005	89,095±0,005	92,08±0,01	93,48±0,005	84,08±0,01
1-й ремонтный размер	86,265±0,005	89,265±0,005	92,25±0,01	93,3±0,005	84,25±0,01
2-й ремонтный размер	86,515±0,005	89,515±0,005	92,50±0,01	93,8±0,005	84,50±0,01

Характеристика коленчатого вала

Параметр	«M30-B30» (до 1982 г.)	«M30-B28» «M30-B35»	«M30-B30» (с 1982 г.)	«M70-B50»
Номинальный диаметр гнезд коренных подшипников в блоке цилиндров, мм	$\frac{60{,}00+0{,}010\ (кр.)}{60{,}00^{+0{,}010}_{+0{,}019}\ (гол.)}$	$\frac{65{,}00+0{,}010}{65{,}00^{+0{,}010}_{+0{,}019}}$		$\frac{*}{*}$
Диаметр коренных шеек, мм:				
— номинальный	$\frac{55{,}00^{-0{,}010}_{-0{,}020}}{55{,}00^{-0{,}020}_{-0{,}029}}$	$\frac{60{,}00^{-0{,}010}_{-0{,}020}}{60{,}00^{-0{,}020}_{-0{,}029}}$		$\frac{74{,}984^{-0{,}010}_{-0{,}020}}{74{,}990^{-0{,}020}_{-0{,}029}}$
— 1-й ремонтный размер	$\frac{54{,}75^{-0{,}010}_{-0{,}020}}{54{,}75^{-0{,}020}_{-0{,}029}}$	$\frac{59{,}75^{-0{,}010}_{-0{,}020}}{59{,}75^{-0{,}020}_{-0{,}029}}$		$\frac{74{,}734^{-0{,}010}_{-0{,}020}}{74{,}740^{-0{,}020}_{-0{,}029}}$
— 2-й ремонтный размер	$\frac{54{,}50^{-0{,}010}_{-0{,}020}}{54{,}50^{-0{,}020}_{-0{,}029}}$	$\frac{59{,}50^{-0{,}010}_{-0{,}020}}{59{,}50^{-0{,}020}_{-0{,}029}}$		$\frac{74{,}727^{-0{,}010}_{-0{,}020}}{74{,}773^{-0{,}020}_{-0{,}029}}$
— 3-й ремонтный размер	$\frac{54{,}25^{-0{,}010}_{-0{,}020}}{54{,}25^{-0{,}020}_{-0{,}029}}$	$\frac{59{,}25^{-0{,}010}_{-0{,}020}}{59{,}25^{-0{,}020}_{-0{,}029}}$	$\frac{—}{—}$	$\frac{—}{—}$
Радиальный зазор между вкладышами и коренными шейками, мм	0,030—0,070	0,030—0,068	0,020—0,046	0,026—0,078
Диаметр шатунных шеек, мм:				
— номинальный		$48{,}00^{-0{,}009}_{-0{,}025}$		$45{,}00^{-0{,}009}_{-0{,}025}$
— 1-й ремонтный размер		$47{,}75^{-0{,}009}_{-0{,}025}$		$44{,}75^{-0{,}009}_{-0{,}025}$
— 2-й ремонтный размер		$47{,}50^{-0{,}009}_{-0{,}025}$		$44{,}50^{-0{,}009}_{-0{,}025}$
— 3-й ремонтный размер	$47{,}25^{-0{,}009}_{-0{,}025}$		—	—
Допустимый дисбаланс динамически отбалансированного коленчатого вала без маховика не более, г·см (при n=мин$^{-1}$)	50,0 (500)	25,0 (500)	25,0 (500)	25,0 (400)
Размер между щеками средней коренной шейки, мм:				
— номинальный		$30{,}00^{-0{,}064}_{-0{,}025}$		$31{,}0^{+0{,}025}_{+0{,}064}$
— 1-й ремонтный размер		$30{,}20^{-0{,}064}_{-0{,}025}$		$31{,}20^{+0{,}025}_{+0{,}064}$
— 2-й ремонтный размер		$30{,}40^{-0{,}064}_{-0{,}025}$		$31{,}40^{+0{,}025}_{+0{,}064}$
— 3-й ремонтный размер	$30{,}60^{-0{,}064}_{-0{,}025}$		—	—
Шероховатость поверхностей шатунных и коренных шеек, мкм:		0,01—0,02		0,015
Зазор между вкладышами и шатунными шейками, мм	0,023—0,069		0,020—0,055	0,016—0,058
Ход поршня, мм	80,0±0,1	86,0±0,1	80,0±0,1	75,0±0,1
Осевой зазор коленчатого вала, мм	0,085—0,174		0,080—0,163	0,085—0,174
Допустимое биение средней коренной шейки при опоре на крайние шейки, не более, мм	0,06		0,05	0,05

Маховик

Маховик крепится к фланцу коленчатого вала восемью болтами и может устанавливаться только в одном положении благодаря наличию центрирующего штифта.

Перед напрессовкой на маховик зубчатый венец нагреть до температуры 200—230°С и установить на маховик, направив прямоугольными торцами зубьев в сторону двигателя.

Статический дисбаланс маховика, не более, г·см: 15.

Допустимое биение маховика в точке на диаметре 92 мм, не более, мм: 0,03.

Толщина снимаемого слоя металла с поверхности маховика под ведомый диск сцепления не более, мм: 0,4.

Толщина (А) поверхности маховика под ведомый диск сцепления должна составлять для механической коробки передач (КП), не менее, мм: 26,6.

Демпфер крутильных колебаний

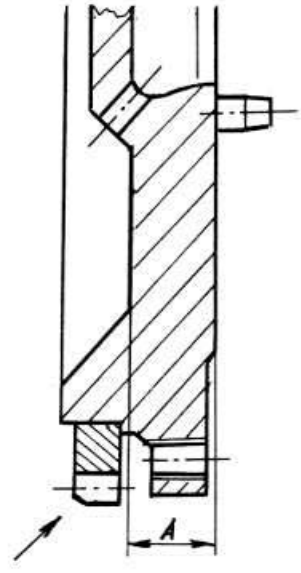
На двигателях фирмы BMW применяется демпфер крутильных колебаний, имеющий следующие характеристики.

Дисбаланс при частоте вращения коленчатого вала 1000 мин$^{-1}$, не более, гс·см: 8,0.

Максимальное радиальное биение при измерении в точке на диаметре 223 мм, не более, мм:

— для мод. «M30...» 0,2;

— для мод. «M70-B50» 0,25.



Толщина маховика А

Максимальное осевое (торцовое) биение при измерении в точке на диаметре 200 мм, не более, мм: 0,4 (с 1980 модельного года для всех двигателей мод. «М30...»: 0,3—0,4).

Шатуны

Шатуны двутаврового сечения, кованые из термообработанной стали. Крышка нижней головки шатуна прямого сечения. Втулка верхней головки шатуна биметаллическая, свертная (закатаная).

По массе шатуны одного двигателя не должны отличаться друг от друга для всех моделей более чем на 4 г.

Параметры шатуна, мм

Параметр, мм	«М30...»	«М70-В50»
Длина между осями головок	135±0,1	*
Наружный диаметр втулки верхней головки шатуна	$24,0^{+0,06}_{+0,10}$	$24,0^{+0,06}_{+0,10}$
Внутренний диаметр втулки верхней головки шатуна	$22,0^{+0,003}_{+0,008}$	$22,0^{+0,001}_{+0,005}$
Диаметр отверстия нижней головки шатуна:		
— красная метка коленчатого вала	$52,0_{+0,08}$	$48,0_{+0,008}$
— голубая метка коленчатого вала	$52,009_{+0,007}$	$48,009_{+0,007}$
Максимальная непараллельность осей отверстий головок шатунов на расстоянии 150 мм	0,04	0,04
Допустимое скручивание и продольный изгиб	0°30'	0°30'
Допустимое отклонение по массе:		
— для одного двигателя, г	4	4
— нижней головки, г	2	2
— верхней головки, г	2	2

Вкладыши шатунных подшипников

Вкладыши шатунных подшипников упругие, тонкостенные, триметаллические.

Характеристика вкладышей шатунных подшипников

Показатель	Модель двигателя		
	«М30—В30»	«М30—В28/В34/В35»	«М70—В50»
Толщина вкладышей шатунных подшипников, мм:			
— номинальный	1,981—1,993	1,983—1,993	1,481—1,493
— 1-й ремонтный размер	2,106—2,118	2,108—2,118	1,606—1,618
— 2-й ремонтный размер	2,231—2,243	2,233—2,243	1,731—1,743
— 3-й ремонтный размер	2,356—2,368	2,358—2,368	—

Поршни

Поршни отлиты из алюминиевого сплава, днище поршня выпуклое с плоским верхом. На двигателях «М30-В30» с 1978 года применяются поршни с днищами измененной формы после изменения формы камеры сгорания. По наружному диаметру поршни разбиты на три класса (А, В, С). На днище поршня нанесена метка группы поршня по массе («+» или «-»). На двигателе все поршни должны быть одной группы по массе. Для ориентирования поршня при установке в цилиндр на днище имеется «стрелка», которая должна быть обращена в сторону привода распределительного вала. Поршни заменяются одновременно с пальцами. На двигателях устанавливаются поршни фирм: Mahle; K.S. (Karl Schmidt) или A/N (Alcan/Nural).

Характеристики поршней устанавливаемых на двигатели фирмы BMW до 1980 года

Параметр	Модель двигателя	
	«М30-В28»	«М30-В30/В32»
Диаметр поршней, мм: номинальный:		
— класс «А»	85,96	88,96
— класс «В»	85,97	88,97
— класс «С»	85,98	88,98
2-ой номинальный:		
— класс «А»	86,08	89,04
— класс «В»	86,09	89,05
— класс «С»	86,10	89,06
1-й ремонтный размер:		
— класс «А»	86,21	89,21
— класс «В»	86,22	89,22
— класс «С»	86,23	89,23
2-й ремонтный размер:		
— класс «А»	86,46	89,46
— класс «В»	86,47	89,47
— класс «С»	86,48	89,48

Зазор между поршнем и цилиндром, номинальный, мм: 0,040.

Разность по массе поршней в сборе на одном двигателе, не более, г: 10.

Характеристики поршней стандартной серии поступающих в запасные части

Параметр	Модель двигателя				
	«М30-В28»	«М30-В30/В32»	«М30-В34»	«М30-В35»	«М70-В50»
Диаметр поршней, мм:					
— номинальный	85,970	88,970	91,980	93,355	83,980 (84,00)*
— промежуточный размер	86,050	89,050	92,060	93,435	84,060 (84,080)
— 1-й ремонтный размер	86,220	89,220	92,222	93,555	84,230 (84,250)
— 2-й ремонтный размер	86,470	89,470	92,472	93,755	84,480 (84,500)

*Значение в скобках приведены для поршней класса В, перед скобкой значение для класса А.

Номинальный зазор между поршнем и цилиндром, мм:
- мод. «М30-В30»: 0,04;
- мод. «М30-В34»: 0,02;
- мод. «М30-В35»: 0,045;
- мод. «М70-В50»: 0,02.

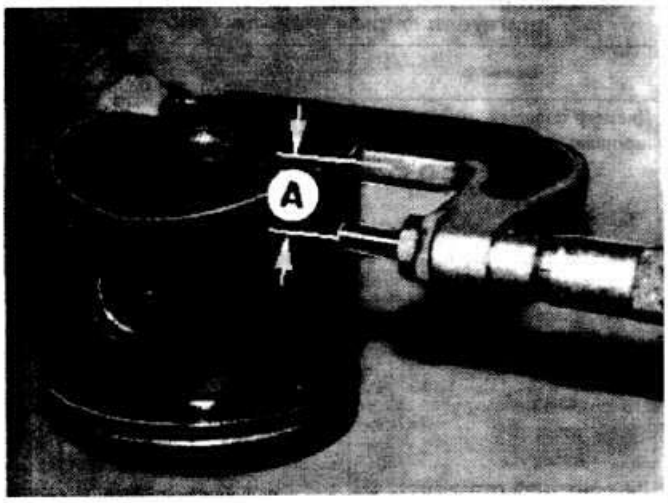
Максимально допустимый зазор в эксплуатации между поршнем и цилиндром, мм:
- мод. «М30...»: 0,15;
- мод. «М70-В50»: 0,10.

Разница по массе поршней в сборе одного двигателя, не более, г: 10,0.

Отличительные характеристики поршней

Маркировка на днище стандартных поршней: тип двигателя/степень сжатия (например, 2,8/9,3); диаметр юбки поршня (например, 85,97); а также «стрелка» для ориентирования поршня в цилиндре при установке. Для двигателей мод. «М70-В50» предусмотрена еще и метка ряда цилиндров.

Система питания	Модель системы питания:	Диаметр поршня, мм	Высота выступа «Н», мм	Метка на днище поршня
Карбюратор	INAT	86,0	5,8	2,8
Карбюратор	4A1	86,0	6,1	2,8/9
Впрыск	L-Jetronic	86,0	5,8	2,8/9,3



Место измерения наружного диаметра поршня. Расстояние «А» в зависимости от фирмы-изготовителя поршней указано ниже

Внимание. Поршни класса «А» применяются на двигателях с карбюратором Zenith. 35/40 INAT, класса «В» — на двигателях с карбюратором модели Solex DVF-4A1.

Высота выступа «Н» днища поршня для двигателя выпуска с 1980 г, мм:

— мод. «М30-В30»: 4,3;
— мод. «М30-В32»: 3,5;
— мод. «М30-В34/В35»: 5,3.

Расстояние «А» от кромки юбки, на котором измеряется наружный диаметр поршня.

Модель двигателя	Система питания	Торговая марка поршня	Расстояние «А», мм
«М30-В28»	Zenith. INAT	K.S.	24,00
		Mahle	16,00
	Solex 4A1	K.S.	24,0
		Mahle	16,00
	L-Jetronic	K.S.	24,0
«М30-В30»	Zenith. INAT	Mahle	16,0
		K.S.	29,0
	Solex 4A1	Mahle	16,0
		K.S.	24,0
	Motronic	K.S.	29,0
«М30-В32»	L-Jetronic	K.S.	24,0
«М30-В34»	Motronic	Alcan/Nural	21,0
		Mahle	16,0
«М30-В35»	L-Jetronic	Alcan/Nural	21,0
		Mahle	16,0

Поршни на двигателях мод. «М70-В50» имеют трапецевидное углубление в днище, которое является частью камеры сгорания.

Поршневые пальцы

Поршневой палец — стальной, шлифованный. Палец свободно вращается в верхней головке шатуна и в бобышках поршня. От осевого смещения он удерживается стопорными кольцами. Поршни и пальцы поставляются в комплекте и их замена допускается только совместно.

Показатель	«М30-В28»	«М30-В30/В32»	«М30-В34/В35»
Смещение оси отверстия под поршневой палец относительно диаметральной плоскости, мм	1,5	1,5	1,5
Диаметр поршневого пальца, мм:			
— для пальцев с белой меткой	22,000-0,003	22,000+0,002	22,000-0,003
— для пальцев с черной меткой	$22{,}000^{-0{,}003}_{-0{,}006}$	21,998+0,002	$22{,}000^{-0{,}003}_{-0{,}006}$
Диаметр отверстия под поршневой палец, мм:			
— поршни с меткой «W» на днище		22,003±0,002	
— поршни с меткой «S» на днище		22,001±0,002	
— поршни Mahle и K.S.		22,000±0,004	
— поршни Alcan/Nural		22,000±0,003	
Зазор между поршневым пальцем и поршнем, мм:			
— поршни Mahle	0,001-0,005		0,0060-0,0092
— поршни K.S.		0,002-0,008	
— поршни Alcan/Nural		0,001-0,004	
Зазор между поршневым пальцем и втулкой верхней головки шатуна, мм:			
— для пальцев с белой меткой	0,005-0,013	0,003-0,010	*
— для пальцев с черной меткой	0,008-0,016	0,005-0,012	*
Допустимый эксплуатационный зазор между поршневым пальцем и втулкой верхней головки шатуна, мм:	0,016	0,012	0,0092

Поршневые кольца

На каждом поршне установлено три кольца: два компрессионных и одно маслосъемное. Кольца устанавливаются меткой «Top» («Вверх») к днищу поршня. Верхнее компрессионное кольцо чугунное, с хромированной наружной поверхностью, со скругленными кромками, нижнее — из хромированного чугуна, конусное. Маслосъемное кольцо с одинаково скошенными гранями.

Характеристики поршневых колец

Кольцо	до 1980 года		с 1980 года			
	«М30-В28»	«М30-В30/В32»	«М30-В28»	«М30-В30/В32»	«М30-В34/В35»	«М70-В50»
	зазор в замке, мм					
Верхнее компрессионное кольцо	0,30-0,50	0,30-0,50	0,30-0,70	0,30-0,7/0,8	0,30-0,70	0,2-0,4
Нижнее компрессионное кольцо	0,30-0,45	0,20-0,40	0,30-0,50	0,30-0,50	0,30-0,50	0,2-0,4
Маслосъемное кольцо	0,25-0,50	0,25-0,40	0,25-0,50	0,25-0,50	0,25-0,50	0,25-0,50
	зазор между кольцом и канавкой, мм					
Верхнее компрессионное кольцо	0,060-0,092	0,060-0,092	0,06-0,09	0,040-0,072	0,04-0,072	0,04-0,65
Нижнее компрессионное кольцо	0,030-0,062/ /0,040-0,072*	0,030-0,07	0,03-0,07	0,03-0,062	0,03-0,070	0,03-0,072
Маслосъемное кольцо	0,020-0,050/ /0,030-0,062*	0,020-0,052	0,02-0,06	0,02-0,05	0,02-0,06	0,02-0,055

*В числителе приведены данные для поршней фирмы Mahle и Alcan/Nural, в знаменателе — для поршней фирмы K.S.

МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

В двигателе применен клапанный распределительный механизм с верхним расположением распределительного вала, привод которого осуществляется рядной роликой цепью из 94 звеньев. Крышки привода распределительного вала отлиты из алюминиевого сплава. Натяжение цепи регулируется автоматическим натяжным устройством с гидравлическим амортизатором и блокировкой. Крышки привода распределительных механизмов двигателей «М30-В28» и «М30-В30/В32» отличаются между собой.

Фазы газораспределения*

Фазы газораспределения	Модели двигателя			
	«М30-В28»	«М30-В30/В32»	«М30-В34/В35»	«М70-В50»
Такт впуска:				
— начало открытия впускного клапана до ВМТ	14° (6°)**	22° (4°)	14°	20°
— закрытие впускного клапана после НМТ	54° (50°)	58° (52°)	54°	48°
Такт выпуска:				
— начало открытия выпускного клапана до НМТ	54° (50°)	62° (52°)	54°	52°
— закрытие выпускного клапана после ВМТ	14° (6°)	18° (4°)	14°	16°

*Начало отсчета угла открытия при высоте подъема клапана - 0,5 мм.

**В скобках приведены данные для двигателей выпуска до 1978 модельного года.

Общий угол открытого состояния впускных и выпускных клапанов, град:
— «М30-В28»: 248 (236);
— «М30-В30/В32»: 260 (236);
— «М30-В34/В35»: 248;
— «М70-В50»: 248.

Длина плунжера натяжителя цепи составляет, мм: 61,8+0,2.

Число зубьев:— звездочки коленчатого вала: 13;
— звездочки распределительного вала: 26.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ВАЛ

Распределительный вал — четырехопорный, с диаметром тела — 26,6 мм.

Высота подъема кулачков распределительного вала двигателей, мм:
— «М30-В28» (карб.): 6,8471;
— «М30-В28» (впр.): 7,4228;
— «М30-В30» (карб.): 7,0267±0,080;
— «М30-В30» (впр.): 6,850+0,080.

Двигатели с 1982 модельного года имеют высоту подъема кулачков распределительного вала, мм:
«М30-В28/В30/В32»: 7,4228;
«М30-В34/В35»: 8,0437;
«М70-В50»: 10,6018.

Диаметр опорных шеек распределительного вала двигателя мод. «М30...», мм:
— 1-я (считая от маховика): $35{,}00^{-0{,}025}_{-0{,}041}$;
— 2-я: $44{,}00^{-0{,}025}_{-0{,}041}$;
— 3-я: $45{,}00^{-0{,}025}_{-0{,}041}$;
— 4-я: $46{,}00^{-0{,}025}_{-0{,}041}$.

Диаметр гнезд в головке цилиндров под опорные шейки распределительного вала, мм:
— 1-я (считая от маховика): $35{,}00^{-0{,}009}_{-0{,}041}$;
— 2-я: $44{,}00^{-0{,}009}_{-0{,}041}$;
— 3-я: $45{,}00^{-0{,}009}_{-0{,}041}$;
— 4-я: $46{,}00^{-0{,}009}_{-0{,}041}$.

Радиальный зазор между опорными шейками и опорами распределительного вала, мм:
— «М30...»: 0,034-0,075;
— «М70-В50»: 0,040-0,074.

Осевой зазор распределительного вала, мм:
— «М30...»: 0,030-0,180;
— «М70-В50»: 0,015-0,033.

Максимальное торцовое биение привода датчика-распределителя зажигания, мм: 0,10.

Максимальное радиальное биение привода датчика-распределителя зажигания, мм: 0,025.

Примечание. Максимально допустимый осевой зазор распределительного вала двигателей мод. «М30...» с 1979 модельного года равен 0,2 мм.

СИСТЕМА СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЕЙ МОД. «М30...».

Двигатели всех модификаций имеют систему смазки под давлением. Масляный насос — роторного или шестеренчатого типа в зависимости от модификации и года выпуска.

Привод масляного насоса осуществляется роликовой цепью от звездочки, насаженной на передний конец коленчатого вала (со стороны привода механизма газораспределения).

Масляный фильтр со сменным фильтрующим элементом и редукционным клапаном включен последовательно в главную масляную магистраль двигателя.

Избыточное давление масла сбрасывается редукционным клапаном, встроенным в корпус масляного насоса.

Масляный насос

Роторный масляный насос имеет следующие характеристики:

Давление подачи масла, кгс/см^2:
— на холостом ходу: 0,5-2,0;
— на максимальных оборотах: 4-5.

Давление открытия редукционного клапана, кг/см^2: 4,8-5,2.

Давление открытия редукционного клапана масляного фильтра, кгс/см^2: 2,5±0,2.

Зазор между наружным ротором и корпусом насоса, мм: 0,10+0,05.

Высота корпуса, мм: $22^{+0{,}020}_{-0{,}050}$.

Осевой зазор ротора в корпусе насоса, мм: 0,035-0,095.

Зазор между наружным и внутренними роторами, мм: 0,12-0,20.

Глубина износа крышки насоса, не более, мм: 0,05.

Длина пружины редукционного клапана в свободном состоянии, мм: 68,0.

Расстояние между стенкой корпуса насоса и поверхностью шестерни привода, соприкасающейся со ступицей, мм: 44,3±0,1.

Привод насоса осуществляется однорядной роликовой цепью размерами 3/8"x7/32".

Число звеньев цепи: 46.

Натяжение цепи регулируется подбором толщины регулировочных прокладок, устанавливаемых между блоком цилиндров и корпусом насоса.

Шестеренчатый масляный насос имеет следующие характеристики:

давление масла, кг/см^2:
— на холостом ходу: 0,5-1,0;
— на максимальной частоте вращения коленчатого вала: 5,0-6,0.

Давление открытия редукционного клапана масляного фильтра, кг/см^2: 2,5.

Зазор между зубьями шестерен, мм: 0,24.

Длина пружины редукционного клапана в свободном состоянии, мм: 44,0.

Масляный фильтр

Фильтрующий элемент меняется при каждой замене масла.

Фирма-изготовитель фильтра «Bosch», кат. номер:
— «М30-В28/В30/В32/В34»: 1 457 429 745
— «М30-В35»: 1 457 429 555

Моторное масло

Емкость масляного картера двигателя, л:
— «М30-В28»: 5,8;
— «М30-В30/В32»: 5,75;
— «М30-В34/В35»: 6,5 (с масляным радиатором)
— «М70-В50»: 7,5

Применяемое масло: всесезонное SAE 10W/40(SG) или SAE 20W/50.

Периодичность замены масла: через каждые 7 500 км пробега или не реже двух раз в год.

На автомобилях с автоматической коробкой передач устанавливается дополнительный радиатор для охлаждения масла.

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ МОД. «М30...»

Система охлаждения жидкостная, с принудительной циркуляцией жидкости при помощи центробежного насоса, приводимого в действие ремнем от шкива коленчатого вала. В состав системы охлаждения входят: радиатор, расширительный бачок, термостат, вентилятор, напрессованный на передний конец валика насоса охл. жидкости,, и приводимый во вращение через скользящую вязкостную муфту, а также в зависимости от модели устанавливается дополнительный электровентилятор, включение и выключение электродвигателя которого осуществляется по сигналам датчиков температуры.

Радиатор

На автомобилях BMW используется трубчато-пластинчатый радиатор с встроенным в пробку расширительного бачка предохранительным клапаном.

Давление открытия предохранительного клапана, кгс/см^2:
— при повышении давления: $1^{+0,15}$;
— при понижении давления: до $1,00_{-0,2}$.

Проход жидкости через радиатор при давлении 0,5 кгс/см^2, л/ч: 20,0

Испытательное давление для радиатора, кгс/см^2: 1,5.

Вентиляторы

Основной вентилятор — девятилопастной, он установлен на валу насоса охл. жидкости. Диаметр крыльчатки основного вентилятора — 420 мм.

Частота вращения вала электродвигателя вспомогательного вентилятора, мин$^{-1}$:
— первая: 1400;
— вторая: 2400.

Вязкостная муфта

Фирма-изготовитель вязкостной муфты: «Holset»*.

Температура включения, °С: 82±4.

Температура выключения, °С: 60,0.

Максимальная частота вращения, мин$^{-1}$: 2400±100.

Осевой зазор ротора, не более, мм: 0,4.

Радиальный зазор ротора, мм: 0,5.

*Возможно установка муфт фирм «Fichtel und Sachs».

Ремень привода насоса охлаждающей жидкости

Ремни привода фирм-изготовителей: «Bosch», «Hutchinson», «Ventiflex» или «Aatbeit».

«М30-В28»: 12,5x1060/13,0x1060*
«М30-В30/В32»: 12,5x1060/13,0x1060
«М30-В34/В35»: 12,5x1060/13,0x1060
Кат. номер фирмы Bosch: 1 987 947 409/619.

*Ремни размера 13,0x1060 устанавливаются на двигателях с 1990 модельного года.

Термостат

На двигателях мод. «М30...» используются термостаты фирм «Wahler» и «Behr».

Температура начала открытия основного клапана, °С: 80±1,5. (для двигателя мод. «М30-В28» — 84±1,0)

Ход основного клапана при температуре > 90°С, мм: 8,0.

Охлаждающая жидкость

Емкость системы охлаждения и отопителя салона — 12,0 л.

Используемая охлаждающая жидкость: смесь дистилированной воды и антифриза в соотношении 1:1 (при температуре до −25°С).

Периодичность замены: через каждые два года эксплуатации.

Насос охлаждающей жидкости

Насос охл. жидкости — центробежного типа.

Зазор между корпусом насоса и крыльчаткой, мм: 0,9±0,2.

СИСТЕМА ПИТАНИЯ

Топливный бак

Топливный бак штампованный из стального листа или пластмассовый. Он установлен сзади справа под днищем багажного отделения.

Емкость топливного бака в стандартном варианте, л:
— с карбюраторным двигателем: 90;
— с двигателем с системой впрыска: 100;
— в заказном варианте исполнения: 110-120.

На заливную горловину бака устанавливается крышка с замком фирмы Hella, кат. номер: 8XY 004 716—001.

Используемое топливо:
— автомобили без нейтрализаторов отработавших газов (ОГ): этилированный бензин с октановым числом не менее 95—98 и неэтилированный бензин с октановым числом не менее 95;
— автомобили с нейтрализатором ОГ: неэтилированный бензин с октановым числом не менее 95.

Топливный насос

На моделях до 1982 года выпуска применялся механический топливный насос диафрагменного типа с приводом от толкателя.

Фирма и модель: Pierburg; 3E 20 266.

Фирма и модель электромагнитного клапана: Pierburg; ZK 12946.

Давление подачи топлива при частоте вращения коленчатого вала 4000 мин$^{-1}$ и закрытом игольчатом клапане, кгс/см^2: 0,30.

Подача насоса при частоте вращения коленчатого вала 4000 мин$^{-1}$, не менее, л/ч: 60.

На двигателе мод. «М30-В28» устанавливался также механический топливный насос фирмы «Solex» диафрагменного типа с приводом от толкателя.

Давление подачи топлива при частоте вращения коленчатого вала двигателя 4000 мин$^{-1}$, кгс/см^2: 0,21-0,25.

Подача насоса, при частоте вращения, л/ч:
— при 4000 мин$^{-1}$: 75-76;
— при 6000 мин$^{-1}$: 89-94.

Длина толкателя, мм: 106,2±0,1.

Толщина теплоизоляционной проставки с прокладкой, мм: 20,0.

С 1982 модельного года на двигателе мод. «М30-В28» устанавливался электрический топливный насос фирмы Bosch, кат. номер: 0 580 464 013.

Давление нагнетания, не менее, кгс/см^2: 3,0.

Подача насоса, не менее, см^3/мин: 1500.

Потребляемая сила тока, А: 6,5.

На отдельных двигателях мод. «М30-В32» устанавливался электрический топливный насос фирмы Bosch, кат. номер: 0 580 254 980.

Регулируемое давление нагнетания, кгс/см^2: 5,0.

Подача насоса, см^3/мин: 1800.

Потребляемая сила тока, А: 10,0.

Топливный фильтр

На двигателях установлен топливный фильтр со сменным фильтрующим элементом фирмы Bosch.

Сменный фильтрующий элемент фирмы Bosch, кат. номер для двигателей:

— мод. «М30-В32»: 0 450 905 002;

— для всех остальных мод. «М30...»: 0 450 905 030

Воздушный фильтр

Воздушный фильтр — со сменным сухим фильтрующим элементом.

Кат. номер сменного фильтрующего элемента фирмы Bosch для двигателей мод.:

«М30-В28»: 1 457 429 070 (карбюратор: 05.77-08.79);
«М30-В28»: 1 457 429 745 (впрыск: 07.78-08.86);
«М30-В30»: 1 457 429 745 (карбюратор: 05.77-08.79);
«М30-В30»: 1 457 429 869 (впрыск: 09.86-06.94);
«М30-В32»: 1 457 429 928 (09.79-08.86);
«М30-В34»: 1 457 429 928 (05.83-08.86);
«М30-В35»: 1 457 429 928 (09.79-08.86).

На двигателях использовались также фильтры фирм Purolator и Microstar.

КАРБЮРАТОРЫ

С 1977 модельного года на автомобилях BMW «728» и «730» устанавливались карбюраторы:

на двигателях мод. «М30-В28/В30»:

— два двухкамерных карбюратора «Solex Zenith 35/40 INAT» с дополнительной системой приготовления рабочей смеси и передним карбюратором с вспомогательным пусковым устройством.

— два двухкамерных карбюратора «Solex DVG-4A1».

Карбюраторы эмульсионного типа, двухкамерные, с последовательным открытием дроссельных заслонок с автоматическим пусковым устройством и термостатическим вспомогательным пусковым устройством. На принудительном холостом ходу включается экономайзер принудительного холостого хода.

Модель карбюратора «Solex DVG-4A1»: E 17482 (E17704)*.

Основные тарировочные данные карбюраторов

Показатель	«Solex Zenith 35/40 INAT»		«Solex DVG — 4A1»	
	1-я камера	2-я камера	1-я камера	2-я камера
Диаметр диффузора, мм	24	30	20	54
Главная дозирующая система:				
— маркировка топливного жиклера со вспомогательным пусковым устройством	X 117,5	X 145	X 97,5	B7
— маркировка топливного жиклера без вспомогательного пускового устройства	115	140	*	*
— маркировка воздушного жиклера	100	100	2,147	3,747
Система холостого хода:				
— маркировка топливного жиклера холостого хода со вспомогательным пусковым устройством	42,5	42,5	42,5	*
— маркировка топливного жиклера холостого хода без вспомогательного пускового устройства	45	45	*	*
— маркировка воздушного жиклера холостого хода	125	125	115	*
Ускорительный насос:				
— подача топлива за 1 цикл, см³	0,6—0,9		0,7±0,15	
Масса поплавка, г	8,5	—	6,8±0,35	—
Пусковые зазоры, мм:				
— дроссельной заслонки	*	*	2,9±0,2	*
— воздушной заслонки без вспомогательного пускового устройства	3,0±0,1		3,2	*
— воздушной заслонки с вспомогательным пусковым устройством	2,5±0,2		4,2±0,2	
Содержание окиси углерода (CO) в ОГ, %:				
— без нейтрализатора ОГ	2,0—2,4		1,5—2,2	
— с нейтрализатором ОГ	0,5—1,5		0,5—1,5	
Частота вращения коленчатого вала на холостом ходу, мин⁻¹	850—900		850—950	

*В скобках указан индекс карбюратора, устанавливавшегося на моделях с автоматической коробкой передач (АКП) с системой «Doppelmastervac».

СИСТЕМА ВПРЫСКА ТОПЛИВА

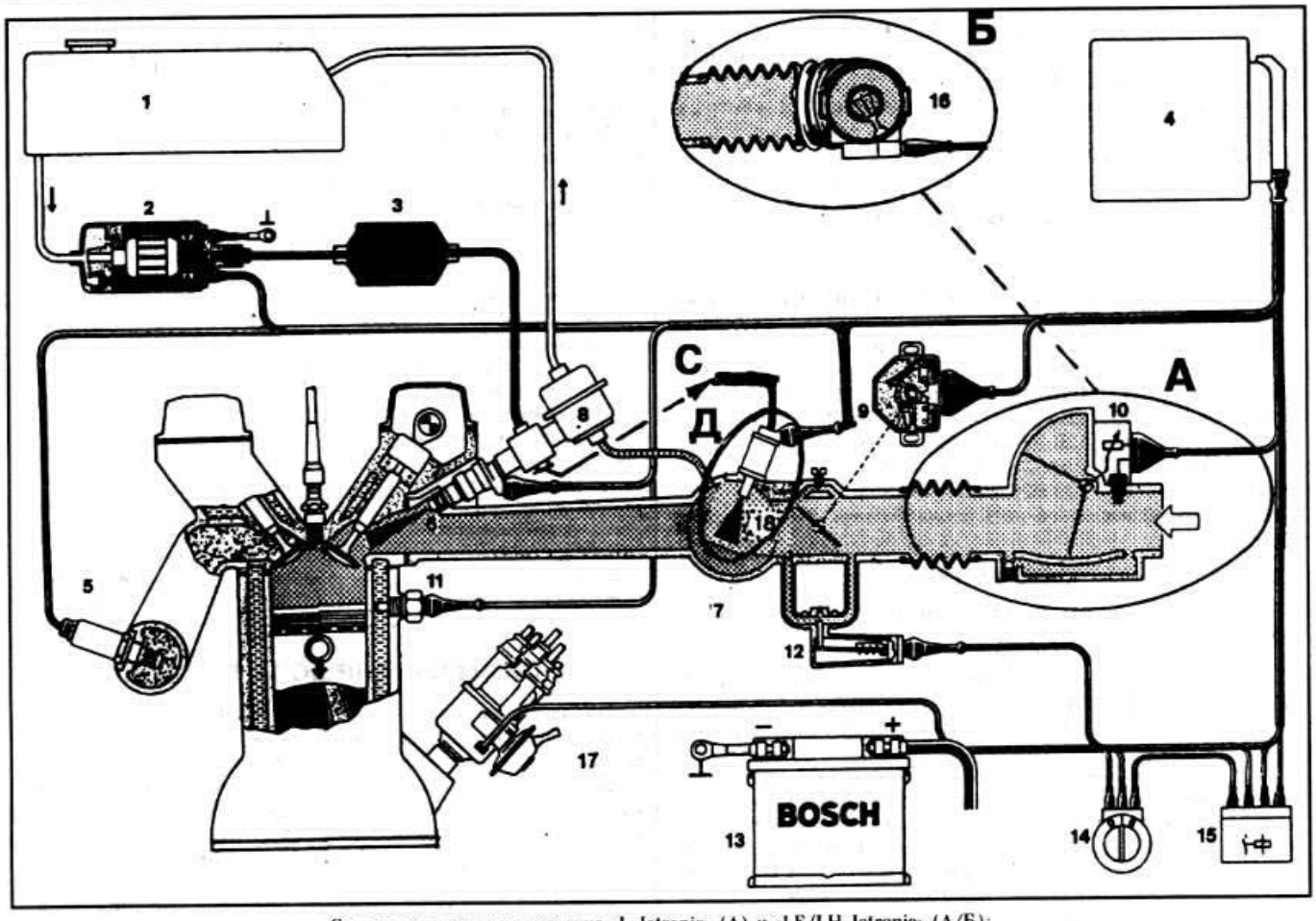
На двигателях мод. «М30-В28»; «М30-В32» и «М30-В35» устанавливалась система циклического распределенного впрыска топлива с электронным управлением фирмы Bosch типа «L-Jetronic» и «LE/LH-Jetronic». На двигателях мод. «М30-В30», «М30-В34» и «М70-В50» устанавливалась комплексная система циклического распределенного впрыска топлива, объединенного с электронным управлением зажиганием типа «Motronic».

Принцип действия системы впрыска топлива типа «L-Jetronic»

Электрический топливный насос забирает топливо из бака и подает его под давлением около 2,6 кгс/см² через фильтр тонкой очистки к распределительной магистрали, соединенной шлангами с каждым цилиндром двигателя. Установленный с торца распределительной магистрали, регулятор давления топлива поддерживает постоянное давление впрыска и осуществляет слив излишков топлива в бак, т. е. обеспечивает циркуляцию топлива в системе и исключает образований в ней паровых топливных пробок.

Количество впрыскиваемого топлива определяется электронным блоком управления в зависимости от объема и температуры поступающего воздуха, частоты вращения коленчатого вала и нагрузки двигателя, а также от температуры охлаждающей жидкости. Основным параметром, определяющим дозировку топлива, является объем и температура всасываемого воздуха, фиксируемые измерителем расхода воздуха и датчиком температуры. Поступающий воздушный поток отклоняет напорную заслонку, преодолевая усилие пружины, смещает ее на определенный угол, который пропорционален поступающему количеству воздуха. Угол поворота заслонки преобразуется в электрическое напряжение посредством потенциометра. Соответствующий электрический сигнал поступает на вход электронного блока управления (ЭБУ), который формирует временной интервал открытого состояния электромагнитных клапанов подачи топлива для данного момента времени. Независимо от положения впускных клапанов двигателя форсунки (электромагнитные клапаны) одновременно впрыскивают топливо два раза на каждый оборот распределительного вала. Если впускной клапан закрыт, топливо распыляется в пространство перед клапаном и поступает в камеру сгорания цилиндра при его следующем открытии одновременно с воздухом.

Клапан дополнительной подачи воздуха, установленный в воздушном канале, выполненном параллельно дроссельной заслонке, подводит к двигателю дополнительное количество воздуха при холодном пуске и прогреве двигателя, что приводит к увеличению частоты вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу.



Система впрыска топлива типа «L-Jetronic» (А) и «LE/LH-Jetronic» (А/Б):

1 — топливный бак; 2 — электрический топливный насос; 3 — топливный фильтр; 4 — электронный блок управления (ЭБУ); 5 — λ-датчик; 6 — топливная форсунка; 7 — воздушный коллектор; 8 — регулятор давления топлива; 9 — датчик положения дроссельной заслонки; 10 — измеритель расхода воздуха (ротометрического типа (А) для систем «L/LE-Jetronic»); 11 — датчик температуры охл. жидкости; 12 — клапан дополнительной подачи воздуха; 13 — аккумуляторная батарея; 14 — замок зажигания; 15 — релейный блок; 16 — измеритель расхода воздуха (термоанемометрического типа (Б) для системы «LH-Jetronic»); 17 — датчик частоты вращения; 18 — пусковая форсунка Д (систем «L/LE-Jetronic»); С — подвод топлива к пусковой форсунке от распределительной магистрали

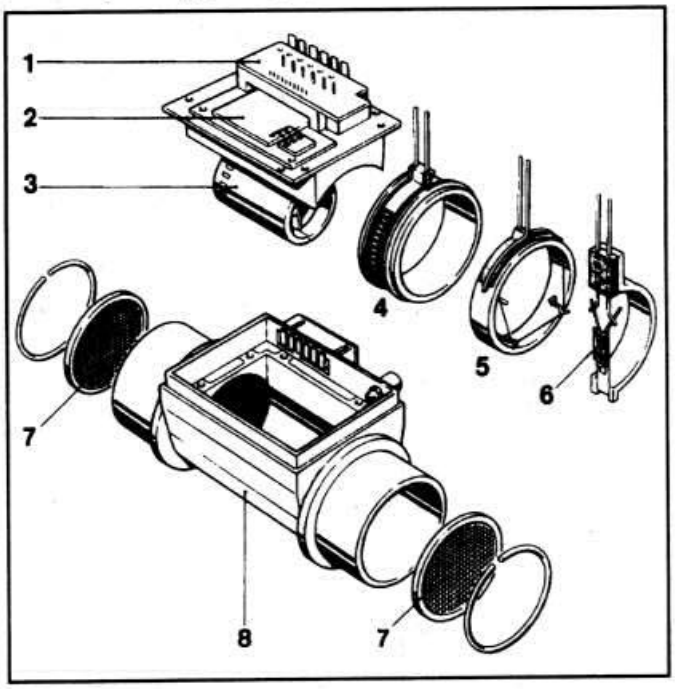
Для облегчения пуска холодного двигателя предусмотрена электромагнитная пусковая форсунка, продолжительность открытия которой изменяется в зависимости от температуры охлаждающей жидкости тепловым реле времени. Пусковая форсунка устанавливалась не на всех модификациях системы типа «L-Jetronic».

Принцип действия системы вспрыска топлива типа «LE-Jetronic»

Принцип действия системы впрыска топлива типа «LE-Jetronic» остался без изменения по сравнению с системой типа «L-Jetronic», но в электрической схеме установлено тепловое реле времени ограничивающее время работы пусковой форсунки и высотный корректор. Пусковая форсунка стала не обязательным элементом данного типа системы впрыска топлива. Обогащение смеси при пуске двигателя осуществляется посредством основных форсунок впрыска. Изменена конструкция и мощность ЭБУ.

Принцип действия системы впрыска топлива типа «LH-Jetronic»

Принцип действия системы впрыска топлива типа «LH-Jetronic» соответствует системам описанным выше. Отличие заключается в применении измерителя массы поступающего воздуха термоанемометрического типа, с нагреваемым проводником (Б). Масса воздуха, поступающая в двигатель охлаждает платиновую нить термоанемометра, температура которой поддерживается постоянно протекающим через нее током. Величина силы тока пропорциональна количеству проходящего воздуха. Таким образом данные о массе и температуре воздуха преобразуются в электрический сигнал пригодный для обработки ЭБУ. Благодаря новому принципу измерения количество поступающего воздуха измеряется более точно. Конструкция измерителя показана на рисунке.



Измеритель расхода воздуха:

1 — крышка; 2 — коммутатор; 3 — внутренняя труба; 4 — измерительное сопротивление; 5 — элемент с проволокой накаливания; 6 — компенсационное сопротивление; 7 — защитная сетка; 8 — корпус

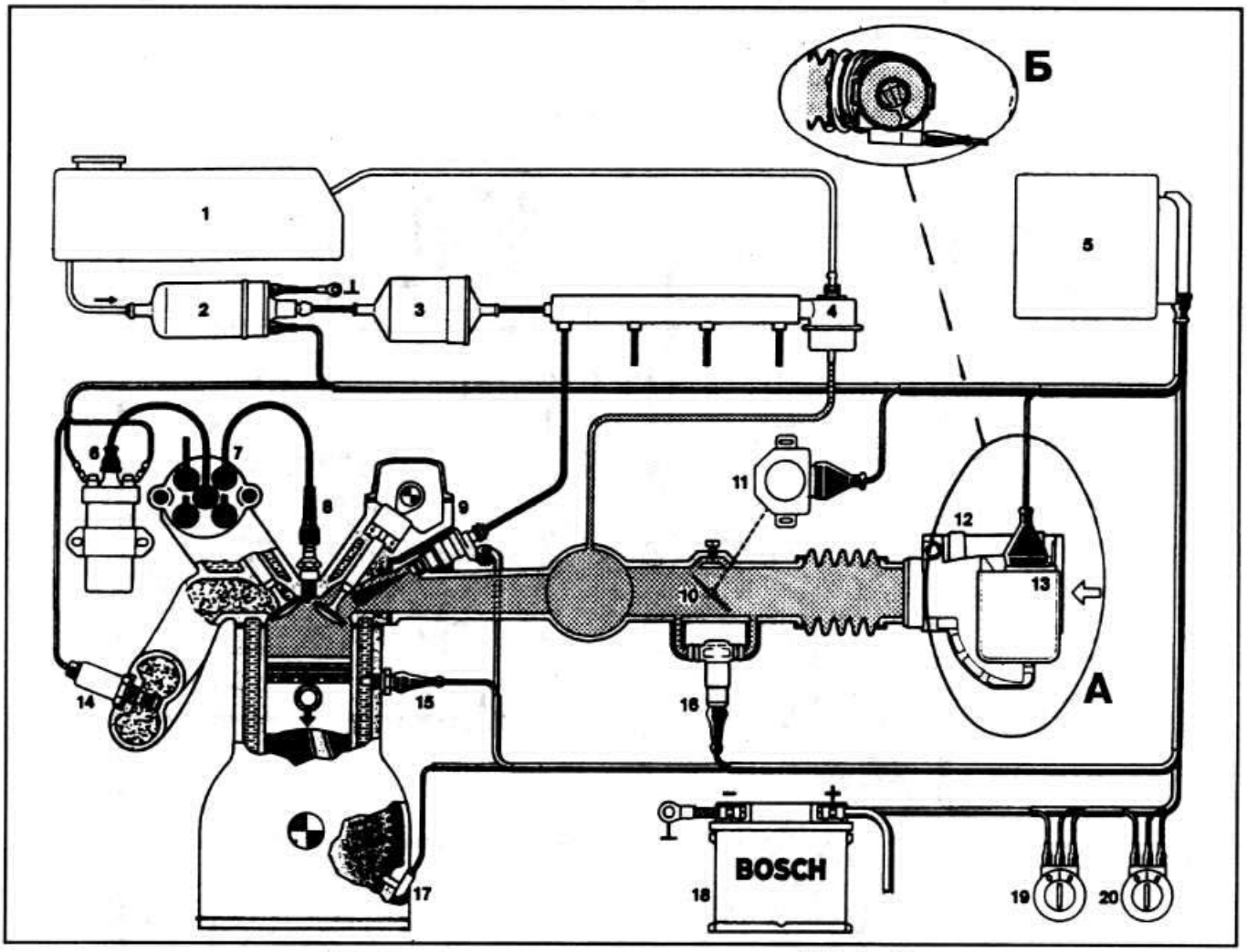


Схема впрыска топлива системы управления двигателем «Motronic» (I):

1 — топливный бак; 2 — электрический топливный насос; 3 — топливный фильтр; 4 — регулятор давления топлива; 5 — электронный блок управления (ЭБУ); 6 — катушка зажигания; 7 — распределитель зажигания; 8 — свеча зажигания; 9 — топливная форсунка; 10 — дроссельная заслонка; 11 — датчик положения дроссельной заслонки; 12 — измеритель расхода воздуха; 13 — датчик температуры поступающего воздуха; 14 — λ- датчик; 15 — датчик температуры охл. жидкости; 16 — клапан дополнительной подачи воздуха; 17 — датчик частоты вращения и положения коленчатого вала двигателя; 18 — аккумуляторная батарея; 19 — замок зажигания; 20 — переключатель кондиционера; А — датчик расхода воздуха ротометрического типа; Б — датчик расхода воздуха термоанемометрического типа

Впрыск топлива системы управления двигателем «Motronic»

На двигателях мод. «М30-В30», «М30-В34» и «М70-В50» устанавливалась система впрыска топлива фирмы Bosch «Motronic» двух модификаций (I, II) в вариантах исполнения (А, Б).

Модификация I — без пусковой форсунки подачи топлива и модификация II — с такой форсункой.

Принцип действия впрыска топлива «Motronic»

Электрический топливный насос забирает топливо из бака, подает его под давлением 2,5±0,05 (3,0±0,06)* кгс/см^2 через фильтр к распределительной магистрали и далее к форсункам (каждый цилиндр имеет одну форсунку). Установленный с торца распределительной магистрали регулятор давления топлива поддерживает постоянное давление впрыска и осуществляет слив излишнего топлива в бак, т. е. обеспечивает циркуляцию топлива в системе и исключает образование в ней паровых топливных пробок.

Количество впрыскиваемого топлива определяется электронным блоком управления (ЭБУ) в зависимости от информации, выдаваемой датчиками, измеряющими следующие параметры: объем и температуру всасываемого воздуха, частоту вращения и угловое положение коленчатого вала, нагрузку двигателя и температуру охлаждающей жидкости. Основным параметром, определяющим дозировку топлива, является объем поступающего воздуха, учтенный измерителем воздуха (ротометрического или термоанемометрического типа). В датчике ротометрического типа поступающий поток воздуха отклоняет напорную заслонку на определенный угол, который преобразуется потенциометром в электрический сигнал, подаваемый на ЭБУ. Последний определяет количество топлива, необходимое в данный момент для работы двигателя, и выдает на электромагнитные клапаны форсунок временные импульсы их открытия (подачи топлива).

Как только частота вращения коленчатого вала превысит 600 об/мин, топливо впрыскивается только один раз на каждые два оборота коленчатого вала поочередно в группы цилиндров, т. е. либо во 2-й, 4-й и 6-й, либо в 1-й, 3-й и 5-й цилиндры.

ЭБУ работает в таком режиме только при получении сигнала от датчика момента зажигания, установленного на проводе высокого напряжения 6-го цилиндра. Если информация от этого датчика на ЭБУ не поступает, порядок впрыска меняется: форсунки впрыскивают топливо в цилиндры одновременно при каждом обороте коленчатого вала двигателя.

При превышении максимальной частоты вращения коленчатого вала по командам ЭБУ подача топлива к форсункам прекращается. Для облегчения запуска холодного двигателя в цилиндры впрыскивается увеличенное количество топлива для каждого пятого оборота коленчатого вала. Режим прогрева двигателя поддерживается, пока температура охлаждающей жидкости не достигнет 70°С.

*Величина давления топлива для двигателя выпуска с 1986 г.

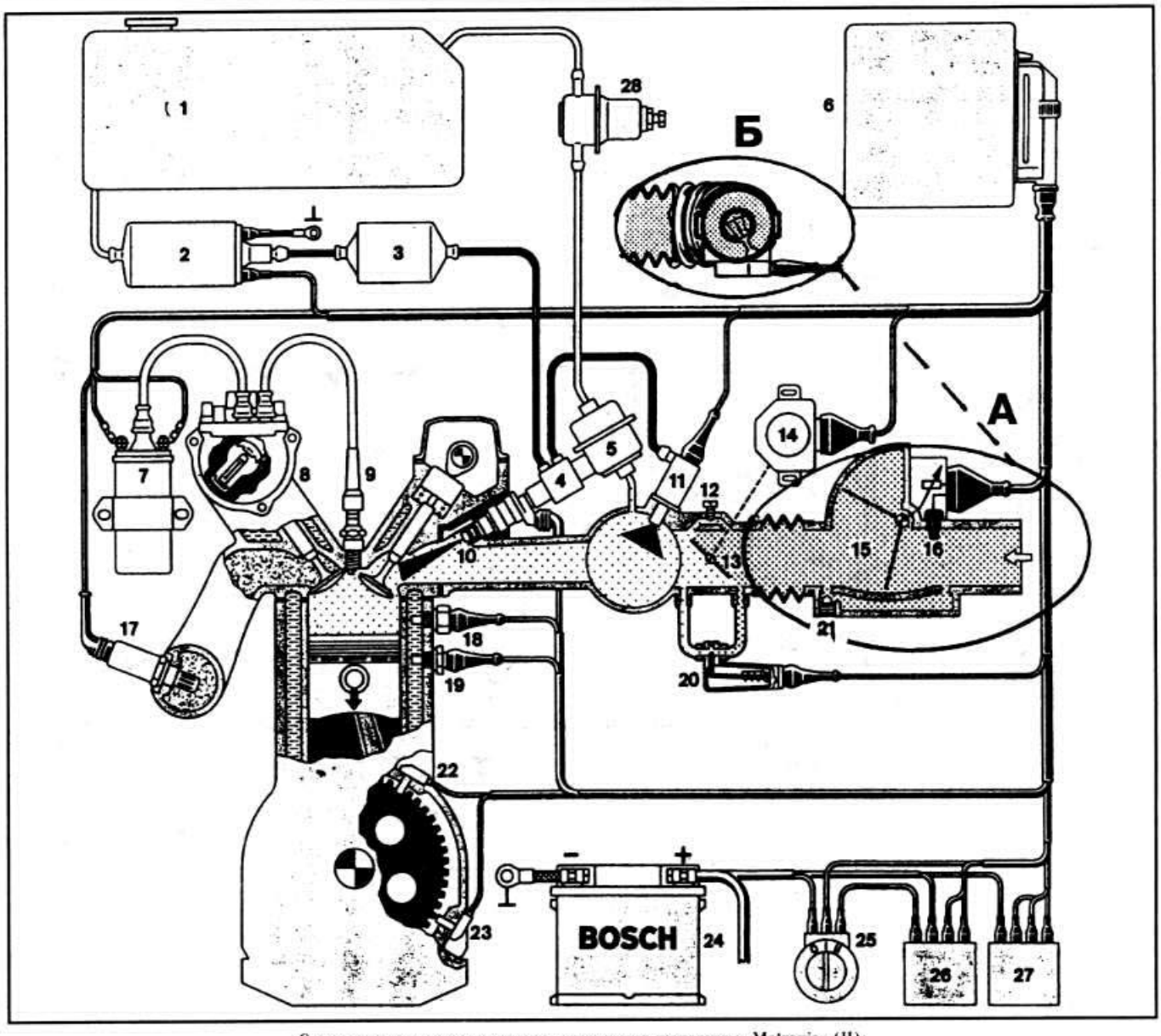


Схема впрыска топлива системы управления двигателем «Motronic» (II):

1 — топливный бак; 2 — топливный насос; 3 — топливный фильтр; 4 — распределительная магистраль; 5 — регулятор давления топлива; 6 — электронный блок управления (ЭБУ); 7 — катушка зажигания; 8 — распределитель системы зажигания; 9 — свеча зажигания; 10 — топливная форсунка; 11 — пусковая форсунка; 12 — винт регулировки частоты вращения холостого хода; 13 — дроссельная заслонка; 14 — датчик положения дроссельной заслонки; 15 — измеритель расхода воздуха; 16 — температурный датчик воздуха; 17 — λ-датчик; 18 — датчик температуры двигателя; 19 — тепловое реле времени; 20 — клапан дополнительной подачи воздуха; 21 — настроечный винт состава смеси на режиме холостого хода; 22 — датчик положения коленчатого вала двигателя; 23 — датчик частоты вращения; 24 — аккумуляторная батарея; 25 — замок зажигания; 26, 27 — релейные блоки; 28 — демпфер; А — датчик расхода воздуха роторметрического типа; Б — датчик расхода воздуха термоанемометрического типа

Основными составляющими системы являются те же элементы, что и системы типа LH/LE-Jetronic: воздушный фильтр; топливный бак (с датчиком уровня топлива); топливный насос; топливный фильтр; ЭБУ; датчик температуры охлаждающей жидкости; регулятор холостого хода с поворотной заслонкой; измеритель расхода воздуха; датчик частоты вращения; датчик углового положения коленчатого вала; дроссельная заслонка с датчиком положения заслонки (корпус дроссельной заслонки); датчик температуры поступающего воздуха.

На большинстве модификациях системы типа «Motronic» в качестве датчика, измеряющего расход воздуха поступающего в двигатель используется термоанемометрическое устройство. Поступающий поток воздуха проходит через нагретый проводник из платиновой проволоки, который является одним из плеч измерительного моста. Благодаря регулированию проходящего через этот проводник электрического тока поддерживается постоянство его температуры относительно температуры поступающего воздуха. Величина требуемого тока нагрева продника является мерой массы воздуха, поступающего в двигатель. Величина этого тока преобразуется в сигнал напряжения, который обрабатывается ЭБУ, как один из основных параметров управления.

Система типа «Motronic» сочетает в себе управление впрыском топлива с управлением системой зажигания типа VSZ (электронная система зажигания). Система впрыска и зажигания управляются одним общим ЭБУ, представляющим собой специализированную цифровую микроЭВМ (см. схему). В состав ЭБУ входят: аналого-цифровые преобразователи, трансформирующие аналоговые сигналы от датчиков и измерителей в цифровую форму, микроЭВМ, входные и выходные модули с каскадами усиления мощности.

МикроЭВМ управляет системой впрыска топлива в зависимости от:

— напряжения аккумуляторной батареи;
— режима работы стартера;
— частоты вращения коленчатого вала двигателя;
— углового положения коленчатого вала;
— сигнала теплового реле времени прогрева двигателя;

— положения дроссельной заслонки;
— количества поступающего воздуха;
— температуры поступающего воздуха;
— температуры охлаждающей жидкости.

При управлении впрыском топлива ЭБУ выполняют следующие функции:

— посредством реле включает топливный насос при частоте вращения коленчатого вала двигателя более 30 об/мин;

— управляет пуском холодного двигателя путем изменения продолжительности впрыска топлива форсунками (или включения пусковой форсунки) по команде теплового реле времени в зависимости от температуры охлаждающей жидкости;

— после пуска в зависимости от температуры двигателя выдает команду на обогащение горючей смеси для увеличения числа оборотов двигателя;

— регулирует работу двигателя на режиме прогрева в зависимости от температуры охлаждающей жидкости;

— управляет работой двигателя при разгоне в зависимости от температуры охлаждающей жидкости, положения дроссельной заслонки и продолжительности разгона;

— корректирует подачу топлива в цилиндры, определяемого измерителем расхода воздуха с встроенным датчиком температуры (расчитывает стихиометрический состав рабочей смеси для обеспечения регулирования полноты сгорания);

— управляет работой двигателя на холостом ходу, и на режиме полной нагрузки в зависимости от положения контактов датчика положения дроссельной заслонки;

— ограничивает число оборотов двигателя путем отключения форсунок при частоте вращения коленчатого вала выше предусмотренной программой;

— прекращает подачу топлива на принудительном холостом ходу при частоте вращения коленчатого вала выше программного и вновь постепенно включает подачу топлива при снижении числа оборотов двигателя до определенного значения, изменяя продолжительность впрыска топлива форсунками.

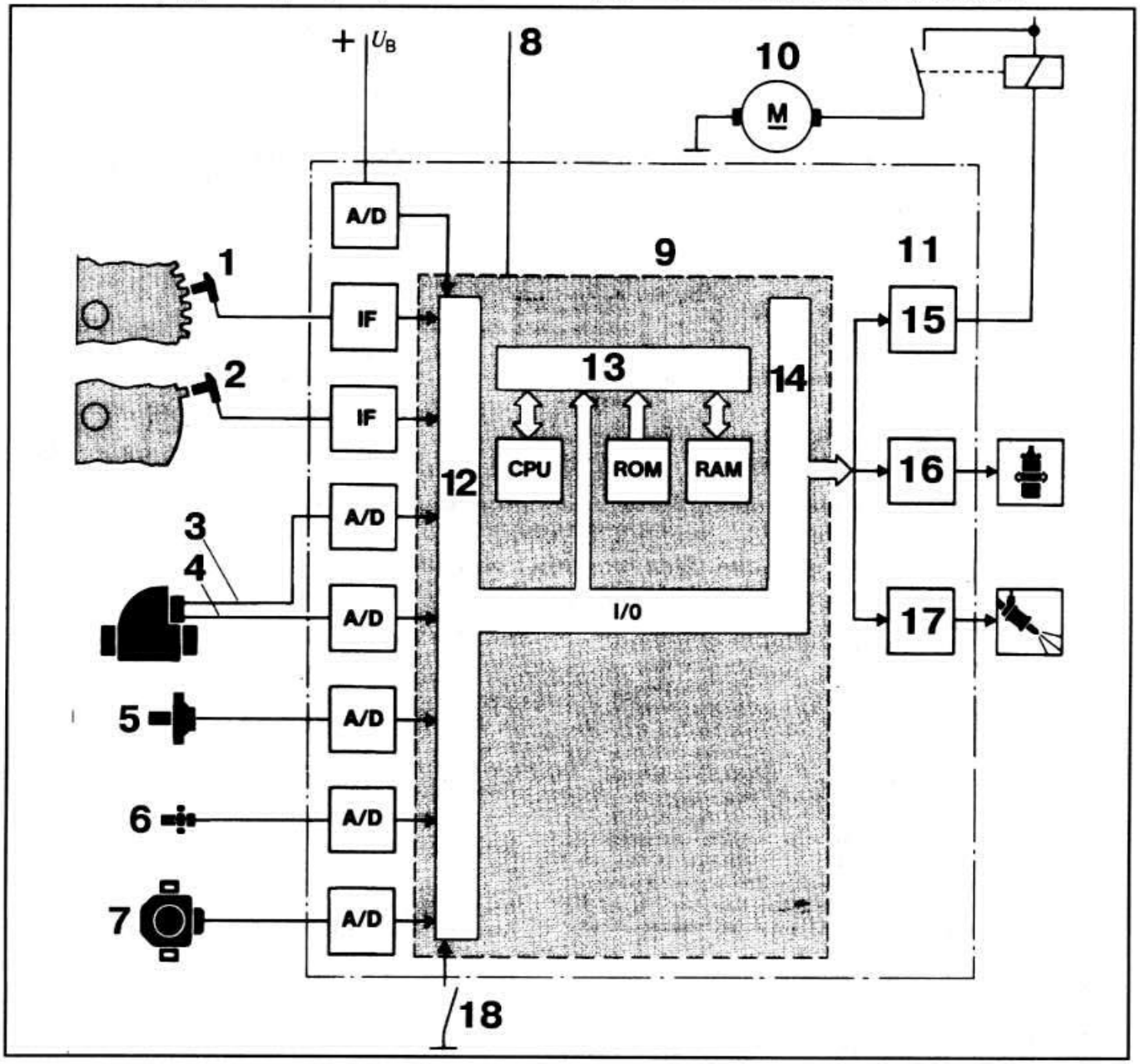


Схема электронного блока управления двигателем «Motronic»:

1 — датчик частоты вращения; 2 — датчик положения коленчатого вала; 3 — измеритель расхода воздуха; 4 — датчик температуры поступающего воздуха; 5 — датчик давления (для трубодвигателей); 6 — датчик температуры охл. жидкости; 7 — датчик положения дроссельной заслонки; 8 — клемма «50» (команда «Пуск»); 9 — микроЭВМ; 10 — электрический топливный насос; 11 — выходные каскады; 12 — блок ввода информации; 13 — общая шина; 14 — блок вывода; 15 — блок включения топливного насоса; 16 — блок зажигания; 17 — блок впрыска; 18 — переключатель выбора программ; A/D — аналого-цифровой преобразователь; IF — цифровой блок; CPU — процессор; ROM — блок программ; RAM — блок оперативной памяти; I/O — блок ввода-вывода; U_B — подача питания

— опорный угловой импульс является начальной величиной для определения угла поворота коленчатого вала

— сигнал «Частота вращения коленчатого вала», на основе которого счетчик углов постоянно определяет угловое положение коленчатого вала относительно опорной метки

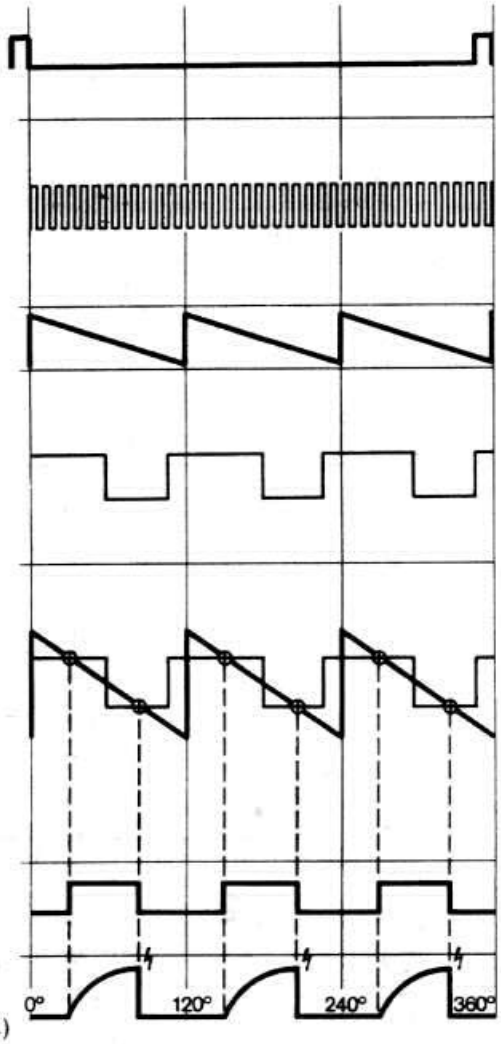
— обработанный сигнал счетчика углов

— промежуточный сигнал, вырабатываемый промежуточным запоминающим устройством (ПЗУ) на основе вычисленных значений углов кулачка и опережения зажигания для мгновенных условий работы двигателя

— сравнение величин сигналов счетчиков углов и ПЗУ. При их равенстве на каскад усиления мощности от системы управления зажиганием выдается сигнал, в соответствии с которым происходит или не происходит переключение катушки зажигания

— импульс низкого напряжения управления зажиганием

— проходящие через катушку зажигания импульсы тока от каскада усиления мощности системы управления зажиганием



Формирование оптимального угла опережения зажигания системой управления двигателем «Montronic» (осциллограммы импульсов управления)

ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОВЕРКИ И РЕГУЛИРОВКИ

Частота вращения коленчатого вала двигателя на режиме холостого хода, мин$^{-1}$:

BMW «728i»:	800—900	(05.78—05.81;)
BMW «730i»:	650—750	(09.86—06.94;)
BMW «733i»:	850—950	(05.77—08.79;)
BMW «735i»:	750—850	(01.85—08.86;)
BMW «735i»:	850—950	(09.79—08.80;)
BMW «735i»:	800—900	(09.80—08.82;)
BMW «735i»:	850—950	(09.82—08.86;)
BMW «735i»:	650—750	(09.86—06.94;)
BMW «745i Turbo»:	750—850	(07.79—04.83;)
BMW «745i Turbo»:	800—900	(05.83—08.86;)
BMW «750i»:	650—750	(09.87—11.94.)

Обороты холостого хода регулируются ЭБУ и ручной регулировке не подлежат.

Содержание окиси углерода (CO) в отработавших газах (ОГ), %:

BMW «728i»:	0,5—2,0	(1979—81)
BMW «728i»:	< 1,5	(1981—86)
BMW «728i»:	0,3—0,5*	
BMW «730i»:	0,2—1,2*	
BMW «732i»:	0,3—1,5*	(1979—81)
BMW «732i»:	1,0—1,5	(1983—86)
BMW «732i»:	0,2—0,6*	
BMW «733i»:	0,5—2,0	(1977—79)
BMW «735i»:	0,5—2,0	(1978—80)
BMW «735i»:	0,3—1,5	(1981—82)
BMW «735i»:	0,2—1,2*	
BMW «735i»:	0,6—1,0*	
BMW «735i»:	0,3—0,7*	(1984—94)
BMW «745i Turbo»:	0,5—2,0	(1980—83)
BMW «745i»:	< 1,5	(1981—87)
BMW «745i Turbo»:	0,6—1,0*	(1983—86)
BMW «750i»:	0,3—0,7*	(1987—94)

Для всех автомобилей BMW 7-й серии выпуска с 09.86 г. содержание CO в ОГ при регулировке не должно превышать, %:

— модели с нейтрализатором ОГ: 0,5-1,2;

— модели без нейтрализатора ОГ: 0,5-1,5;

Топливный насос

Электрический топливный насос установлен в задней части автомобиля.

Марка и кат. номер:

Bosch; 0 580 464 013.

Давление подачи топлива при напряжении на выводах 12 В, кгс/см^2: 2,5 (3,0).

Подача топлива при напряжении на выводах 12 В, л/мин:

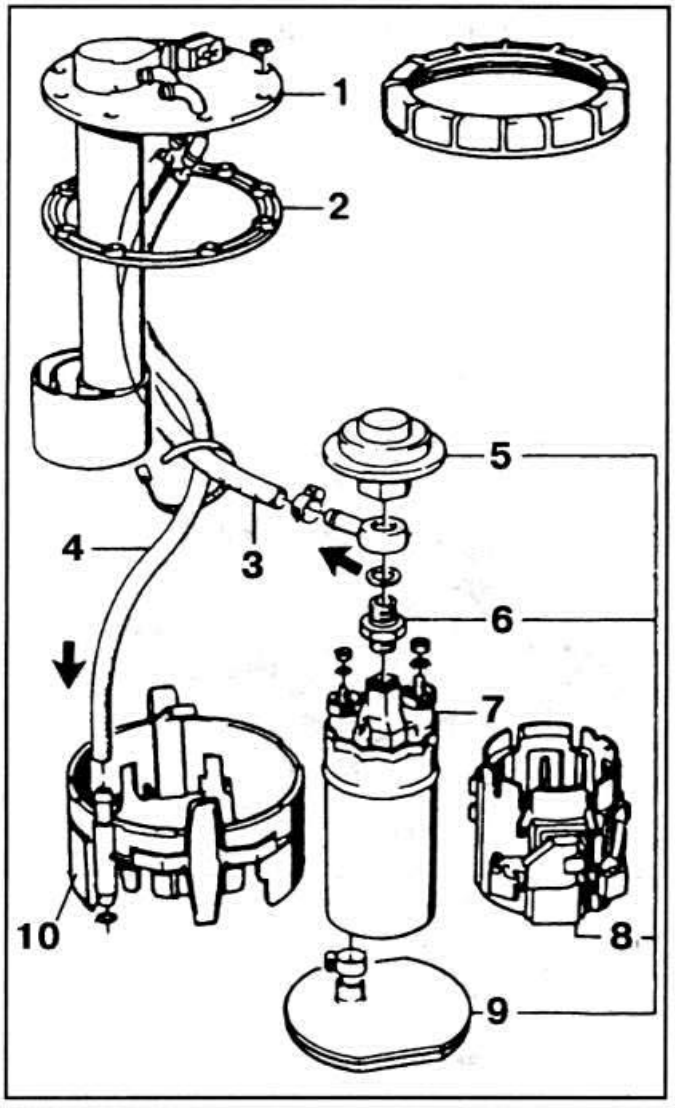
— на всех моделях автомобилей выпуска до 1980 г.: 1,8 (1,9);

— на всех моделях автомобилей выпуска с 1980 г.: 2,2;

— на модели BMW «750i» (устанавливалось два параллельных насоса): 2 x 1,7.

Потребляемая сила тока при напряжении на выводах 12 В, А: 6,5.

*Система выпуска оснащена каталитическим нейтрализатором.



Топливный электрический насос двигателей «М30...»:

1 — датчик приемной трубки; 2 — прокладка; 3 — напорный трубопровод; 4 — возвратный трубопровод; 5 — демпфер давления; 6 — обратный клапан; 7 — топливный насос; 8 — держатель насоса; 9 — топливный фильтр; 10 — крепление насоса

Регулятор давления топлива

Марка и каталожный номер:
Bosch; 0 280 160 014/016/025/027/048/057.
номинальное давление регулирования, кгс/см^2: 2,45-2,55.

Bosch; 0 280 160 213/226/249/258.
номинальное давление регулирования, кгс/см^2: 2,95-3,05.

Фильтр тонкой очистки топлива

Фильтр тонкой очистки топлива установлен рядом с топливным насосом.

Марка и тип: Bosch, A.905; Mann, WK. 830 или Purolator, GF. 146.

Кат. номер фирмы Bosch: 0 450 905 030/002.

В запасные части поставляется универсальный фильтр фирмы Bosch с посадочным диаметром 5 мм: кат. номер 0 450 904 005.

Воздушный фильтр

Воздушный фильтр со сменным сухим фильтрующим элементом.

Марка и тип: Bosch, 9.070/9.928/9.869; Mann, C.3394 или Purolator, AF. 3087.

Кат. номер фирмы Bosch: 1 457 429 070/869/928.

Измеритель расхода воздуха

Марка и кат. номер; Bosch:
— ротометрического типа: 0 280 202 031;
— термоанемометрического типа: 0 280 202 082.

Электронный блок управления

Электронный блок управления устанавливается под панелью приборов справа. Марка — Bosch.

Кат. номер: 0 261 200 ... (наноситься на корпусе блока). При замене строго соблюдать их соответствие.

Характеристика электронного блока управления

Каталожный номер	Частота вращения коленчатого вала, об/мин	
	Момент начала подачи топлива после включения принудительного холостого хода	Момент отключения подачи топлива
0 261 200 001	1200	6600
0 261 200 002	1200	6200
0 261 200 004	1200	6600
0 261 200 007	960	5000
0 261 200 011	1000	6200
0 261 200 013	1000	6200
0 261 200 018	1100	6200
0 261 200 019	1100	6400
0 261 200 024/25	1120	6200
0 261 200 027	960	5000
0 261 200 040	1000	6400
0 261 200 042	1200	5000
0 261 200 043	1000	6400
0 261 200 055	1400	6800
0 261 200 059/60/61	960	6400

Тепловое реле времени

Марка и кат. номер: Bosch, 0 280 130 ... (номер выбит на корпусе реле).

Продолжительность включения, с:
— реле типа «35°С/8с»: 8;
— реле типа «15°С/8с»: 8.

Температура размыкания контактов, °С:
— реле типа «35°С/8с»: 35;
— реле типа «15°С/8с»: 15.

Данные для проверки сопротивления, Ом:

Проверяемое сопротивление	Температуры охлаждающей жидкости			
	< +30°С	> +40°С	< +10°С	> +20°С
Вывод «G» и «масса»:				
— реле типа «35°С/8с»	25-40	50-80	—	—
— реле типа «15°С/8с»	—	—	50-0	50-70
Вывод «W» и «масса»:				
— реле типа «35°С/8с»	0	100-200	—	—
— реле типа «15°С/8с»	—	—	0	∞

При измерении сопротивления между выводами «G» и «W», Ом:
— при температуре +10°С: 40—70;
— при температуре +20°С: ∞ (бесконечность, разрыв)

Датчик температуры охлаждающей жидкости

Марка и кат. номер: Bosch;
— 0 280 130 023 (до 09.1984 г.);
— 0 280 130 026 (с 09.1984 г.).

Сопротивление при температуре охлаждающей жидкости, кОм*:
— –10°С: 7,0-11,6/8,2-10,5;
— +20°С: 2,1-2,9/2,2-2,7;
— +80°С: 0,2-0,4/0,30-0,36.

*В числителе приведена величина сопротивления для датчика кат. номер 0 280 130 023, в знаменателе — 0 280 130 026.

Клапан дополнительной подачи воздуха

Марка и кат. номер: Bosch; 0 280 140 ... .

Данные для проверки продолжительности подачи воздуха при окружающей температуре 20°С, кат. номер, мин:

— 0 280 140 124: 1,5-3,5;
— 0 280 140 125: 2,0-4,4;
— 0 280 140 133: 2,5-5,5;
— 0 280 140 152: 2,5-4,5;
— 0 280 140 171: 4,0.

Электропневматический датчик нагрузки (для двигателя с турбонаддувом)

Марка и кат. номер: Bosch, 0 280 110 005.

Сопротивление при измерении между выводами «1» и «2», Ом:

— при давлении 880 мбар: 0;
— при давлении 930 мбар: ∞ (бесконечность).

Поворотный регулятор холостого хода

Сопротивление при измерении между выводами, Ом:

— «1» и «3»: около 40;
— «2» и «3»: около 20;
— «1» и «2»: около 20.

Пусковая форсунка

Марка — Bosch, кат. номер:

— 0 280 170 032 (до 12.1982 г.);
— 0 280 170 043 (с 12.1982 г.).

Кат. номер выбит на корпусе форсунки.

Угол конуса распыла топлива, град: около 80.

Пропускная способность, $см^3$/мин:

— при давлении впрыска 3,0 $кгс/см^2$: 93±12%;
— при давлении впрыска 2,5 $кгс/см^2$: 85±12%.

Контрольное давление при испытании на герметичность, $кгс/см^2$: 2,5-3,0.

Допустимая утечка топлива через распылитель форсунки при давлении впрыска 3,0 $кгс/см^3$; $см^3$/мин: 0,3.

Сопротивление обмотки при температуре 20°, Ом: 3,5.

Форсунки впрыска топлива

Марка, кат. номер: Bosch; 0 280 150 ... (кат. номер выбит на корпусе форсунки).

Рабочее давление начала впрыска, $кгс/см^2$:

— форсунки с кат. номером: 0 280 150 200/208/209/716: 2,5;
— форсунки с кат. номером: 0 280 150 130/201/203/211: 3,0.

Угол конуса распыла топлива, град: 30,0.

Допустимая утечка топлива через форсунку при рабочем давлении 2,5 $кгс/см^2$: 1 капля/мин.

Пропускная способность форсунок, $см^3$/мин:

— кат. номер 0 280 150 130/203: 185±3%;
— кат. номер 0 280 150 201: 236±3%;
— кат. номер 0 280 150 200: 271±3%;
— кат. номер 0 280 150 208: 133±3%;
— кат. номер 0 280 150 209: 176±3%;
— кат. номер 0 280 150 211: 146±3%;
— кат. номер 0 280 150 716: 134±3%.

Сопротивление обмотки при температуре 20°С, Ом:

— все, кроме кат. номера 0 280 150 201: 14,0-17,5;
— кат. номер 0 280 150 201: 2-3,0.

Регулятор холостого хода

(см. клапан дополнительной подачи воздуха)

Марка и кат. номер: Bosch, 0 280 140 509.

Клапан поддержания давления топлива

Марка и кат. номер: Bosch, 0 280 161 024.

СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

На карбюраторных двигателях мод. «М30...» устанавливалась контактная батарейная система зажигания фирмы Bosch, кат. номер 0 227 100 914. Она включает в себя: прерыватель-распределитель, катушку зажигания; свечи зажигания; провода высокого и низкого напряжения, аккумуляторную батарею и замок зажигания.

С 1980 модельного года на всех двигателях мод. «М30...» устанавливалась бесконтактная система зажигания с корректировкой угла опережения зажигания, вакуумным регулятором датчика-распределителя зажигания, фирмы Bosch. На двигателе мод. «М70—В50» система зажигания является составной частью единой системы управления двигателем типа «Motronic» фирмы Bosch. Причем на каждый ряд цилиндров предусмотрена своя система зажигания. Программа системы зажигания (см. рис.) заложена в ЭБУ при создании двигателя.

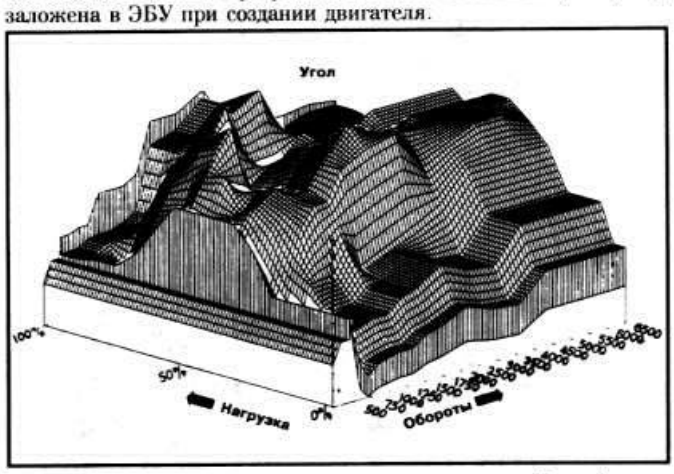


Диаграмма управления зажиганием системы типа «Motronic»

Порядок работы цилиндров двигателя:

— мод. «М30...»: 1—5—3—6—2—4;
— мод. «М70-В50»: 1—7—5—11—3—9—6—12—2—8—4—10.

Аккумуляторная батарея

Аккумуляторная батарея расположена в передней левой части моторного отсека. С 1989 модельного года принято решение о переносе ее за спинку правого заднего сидения. Минусовая клемма батареи соединена с кузовом (массой) автомобиля, которому отведена роль второго проводника.

Номинальное напряжение батареи, В: 12,0.

Номинальная емкость для мод. двигателей, А • ч:

— мод. «М30...»: -55;
— мод. «М30...» с турбонаддувом: -66;
— мод. «М70-В50»: 88.

При комплектации автомобиля предпочитание отдавалось аккумуляторным батареям фирмы Bosch:

— мод. «М30-В28/В30»; тип 555.30; кат. номер: 0 093 055 530;
— мод. «М70-В32/В34 Turbo»; тип 566.18; кат. номер: 0 093 056 618;
— мод. «М70-В50»: тип 588.27; кат. номер 0 180 658 827; тип 590.37; кат. номер 0 180 059 037.

Катушка зажигания

Марка и тип: Bosch; KW.12V; кат. номер 0 221 119 021 (для карбюраторных двигателей).

Внимание. Катушка с кат. номером 0 221 119 017 применяется только с добавочным сопротивлением величиной 0,9±0,005 Ом.

Средняя потребляемая мощность при 1000 об/мин, Вт: 20,0.

Сопротивление первичной обмотки при 20°С, Ом: 1,7-2,1.

На двигателях оснащенных системой впрыска топлива до 1982 модельного года устанавливались катушки зажигания фирмы Bosch с кат. номерами:

— мод. «М30-В28»: 0 221 122 319;
— мод. «М30-В30»: 0 221 118 335;

— мод. «М30-В32»: 0 221 122 032;
— мод. «М30-В34»: 0 221 118 335 (0 221 122 010);
— мод. «М30-В35»: 0 221 118 335 (0 221 122 010);
— мод. «М70-В50»: 0 221 118 335*.

Начиная с 1982 модельного года на всех мод. «М30...» устанавливалась катушка зажигания марки Bosch кат. номером 0 221 122 319 с сопротивлением, Ом:
— первичной обмотки: 0,82;
— вторичной обмотки: 8250.

Прмечание. Запрещается применение катушек зажигания, предназначенных для транзисторных систем зажигания (TSZ) в контактных системах зажигания.

С 1986 г. на автомобилях BMW с кузовом Е32 устанавливалась катушка зажигания кат. номер 0 221 118 335.

Коммутатор транзисторной системы зажигания TSZ

Марка Bosch, кат. номер: 0 227 100 008 (до 1980 г.) и 0 227 100 025 (с 1980 г.).

Номинальное напряжение, В: 12,0.

Рабочее напряжение, В: 6-15,0.

Прмечание. При работах с приборами системы транзисторного зажигания обязательно в ы к л ю ч и т ь замок зажигания.

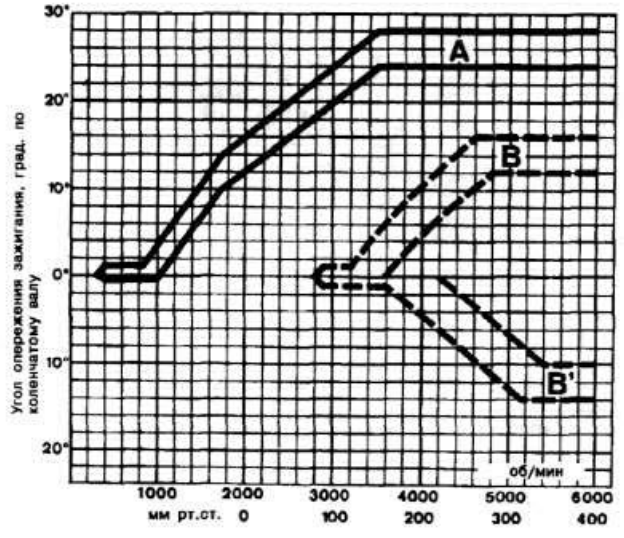
Распределитель зажигания

На автомобилях оснащенных карбюраторными двигателями использовались распределители зажигания марки Bosch с встроенным в ротор центробежным ограничителем числа оборотов (кат. номер: 1 234 332 196) коленчатого вала двигателя (6600 об/мин). Распределитель зажигания приводился во вращение винтовой шестерней, установленной на конце распределительного вала.

Кат. номера распределителя зажигания:
— BMW «728», «730»: 0 231 309 006, (0 237 302 010);
— BMW «728i»: 0 237 302 019, (0 237 302 013);
— BMW «730i»: 0 237 302 019;
— BMW «732i», «733i»: 0 237 302 001 (...014, ...013);
— BMW «735i»: 0 237 302 008;
— BMW «745i Turbo»: 0 237 304 017; (0 237 306 047);

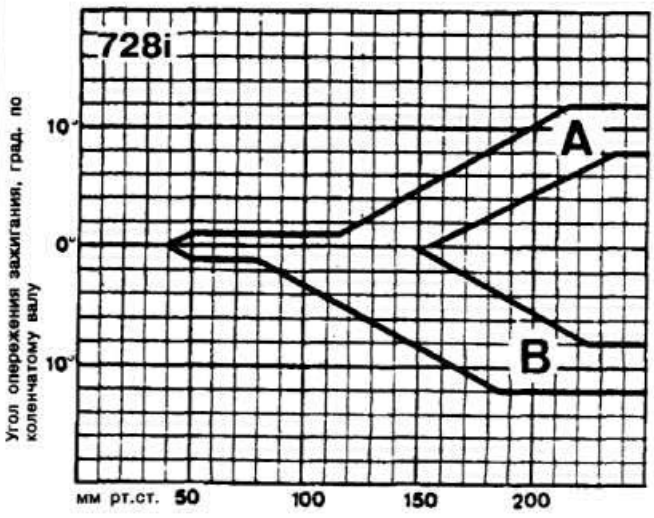
Момент зажигания устанавливается по совпадению меток на крышке привода механизма газораспределения и на шкиве коленчатого вала. Кроме того, имеется метка или стальной шарик диаметром 4 мм (запрессованный в маховик) для установки угла опережения зажигания с помощью стробоскопа. Метка на маховике видна через отверстие в картере сцепления.

*Начало выпуска — июль 1987 года. Сопротивление первичной обмотки — 0,5 Ом, сопротивление вторичной обмотки — 6,0 кОм.



Характеристики автоматического опережения зажигания распределителем зажигания марки Bosch, кат. номер 0 231 309 006:

А — характеристика центробежного регулятора; В — характеристика вакуумного регулятора при опережении зажигания; В' — характеристика вакуумного регулятора при запаздывании зажигания



Характеристики автоматического опережения зажигания распределителя зажигания марки Bosch, кат. номер 0 237 302 001:

А — характеристика центробежного регулятора; В — характеристика вакуумного регулятора при запаздывании зажигания

Начальный угол опережения зажигания при установке на неработающем двигателе:
— BMW «728»: установка в ВМТ;
— BMW ««728i», «730», «730i»: 3° до ВМТ;
— BMW «732i», «735i», «745i Turbo»: 8° до ВМТ;
— BMW «750i»: не устанавливается, заложен в программе.

Характеристика распределителя

Кат. номера: 0 231 309 006/0 237 302 001:
— угол кулачка, град: 35-41/47-51;
— зазор между контактами не менее, мм: 0,35/бесконтактный.

Центробежная регулировка опережения зажигания

Устанавливается с помощью стробоскопа со сдвигом фаз, при отсоединенных вакуумных шлангах, на прогретом двигателе. Стробоскоп направляется на метку ВМТ (ОТ) на шкиве коленчатого вала.

Частота вращения коленчатого вала, об/мин:	Распределитель зажигания, град:	
	0 231 309 006	0 237 302 001
1000	10-16	*
1100	12-15	*
1400	*	14-19
1500	17-23	*
1700	22	*
1800	*	22
2000	22-28	*
2500	26-32	26-30
3000	30-36	*
2400	30-33	*
3500	33-39	*
4500	*	27-33

Характеристики вакуумного регулятора опережения зажигания

Кат. номер распределителя зажигания	Рабочая область вакуумного регулятора, мм.рт.ст.			
	при опережении зажигания		при запаздывании зажигания	
	начало	конец	начало	конец
0 231 309 006	115-155	260-280	160-225	310-350
0 237 302 001	110-160	220-240	80-150	190-230

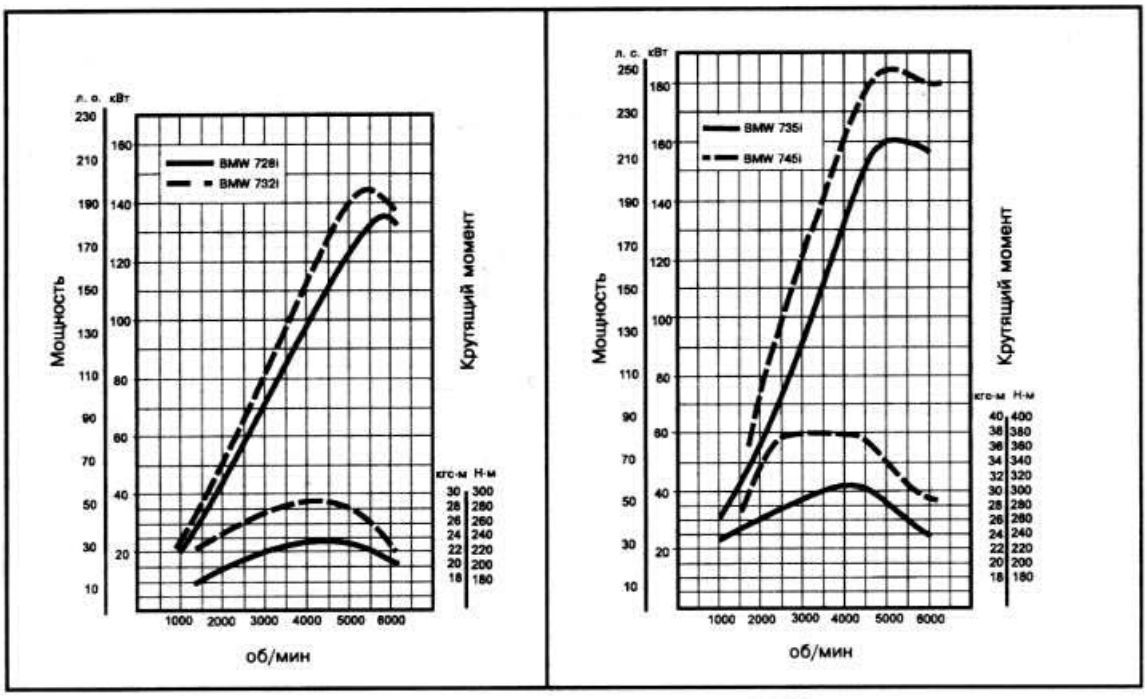
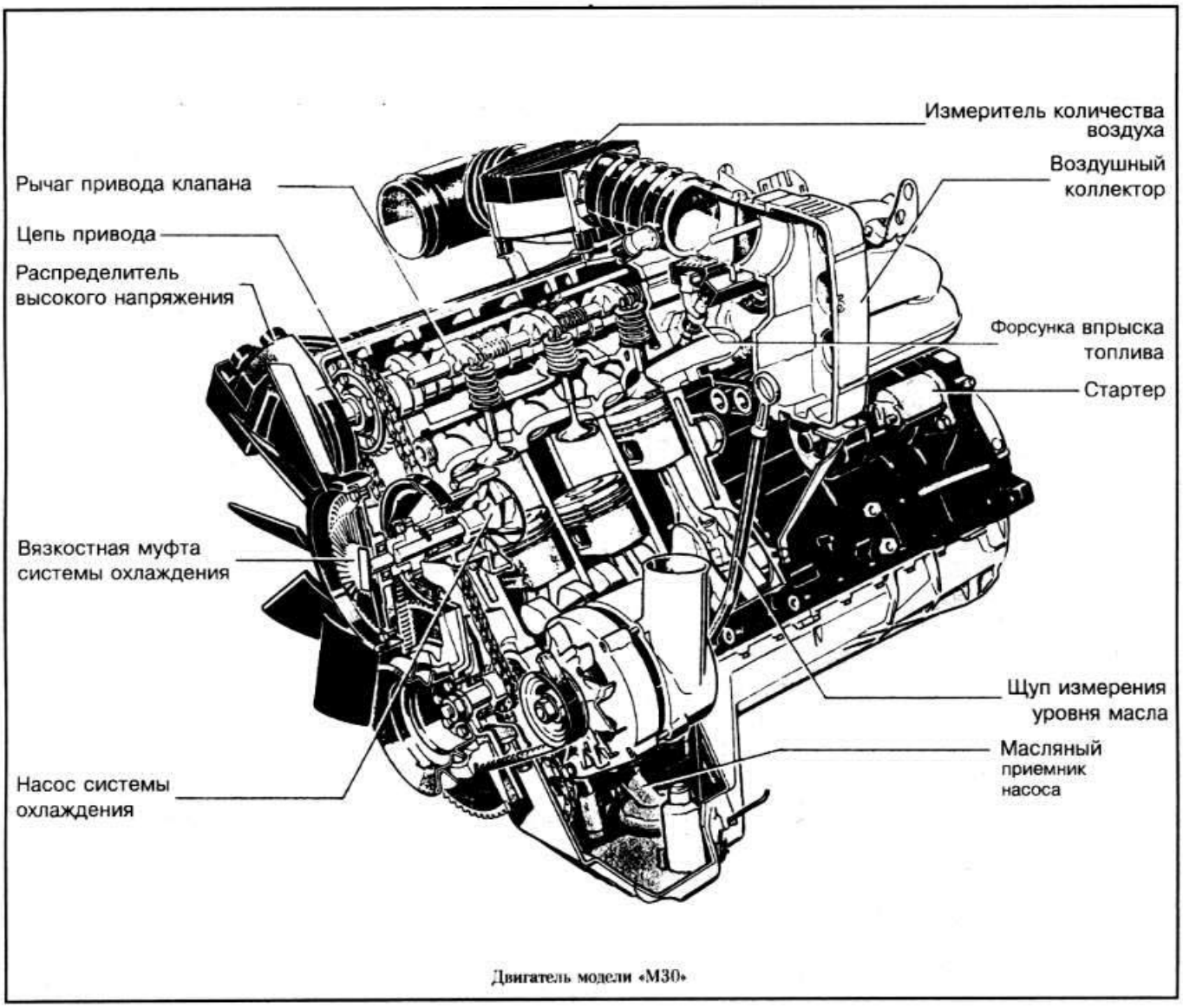


График скоростных характеристик двигателей М30



Двигатель модели «М30»

Кат. номер распределителя зажигания	Рабочая область вакуумного регулятора, мм.рт.ст.			
	при опережении зажигания		при запаздывании зажигания	
	начало	конец	начало	конец
	Амплитуда сдвига, град. по коленчатому валу			
0 231 309 006	12-16		10-14	
0 237 302 001	8-12		8-12	

Датчик ВМТ

На двигателях мод. «М30...» устанавливался датчик ВМТ марки Bosch, кат. номер 0 335 541 002.

Величина сопротивления замеренного между клеммами, Ом: 80±10.

Величина зазора между датчиком и штифтом, мм: 0,2-2,0.

Свечи зажигания

Посадочная резьбовая часть, мм: M14x1,25.

Марка свечей — Bosch, модель свечи; мод. автомобиля.
— W8.DC: «728», «728i», «730», «732i», «733i», «745i Turbo»;
— W8.LCR: «730i», «735i», «750i»;
— W9.LC: «735i».

Величина зазора между электродами свечи, мм: 0,7.

Все свечи фирмы Bosch имеют свои аналоги в варианте исполнения с платиновым покрытием. В этом варианте в индексе символ «С» замены символом «Р», (например — W8.DP).

Аналогом свечей мод. W8.DC являются свечи фирмы Champion мод. N 11Y.

Прмечание. Допустима установка только приведенных моделей свечей зажигания. Другие свечи могут привести к выходу двигателя из строя.

Особенности системы зажигания двигателя оснащенного системой типа «Motronic»

В систему управления типа «Motronic» входит подсистема зажигания, которая состоит из замка зажигания, катушки зажигания, распределителя высокого напряжения, свечей зажигания, соединительных проводов высокого и низкого напряжения, аккумуляторной батареи и блока управления связанного с ЭБУ. Блок управления зажиганием может быть выполнен, как самостоятельной единицей с электрическими связями, так и входить модулем в состав ЭБУ системы типа «Motronic». Характеристика системы зажигания запрограммирована при изготовлении системы типа «Motronic». Распределитель высокого напряжения расположен на передней стенке головки цилиндров и приводится в движение непосредственно распределительным валом. Двигатель мод. «М70-В50» имеет два распределителя, которые расположены и приводятся точно также. Двигатели мод. «М30...» имеют 1-у катушку зажигания, двигатель мод. «М70-В50» имеет по 1-й катушке зажигания на каждый ряд цилиндров.

Моменты затяжки основных резьбовых соединений двигателя, кгс · м

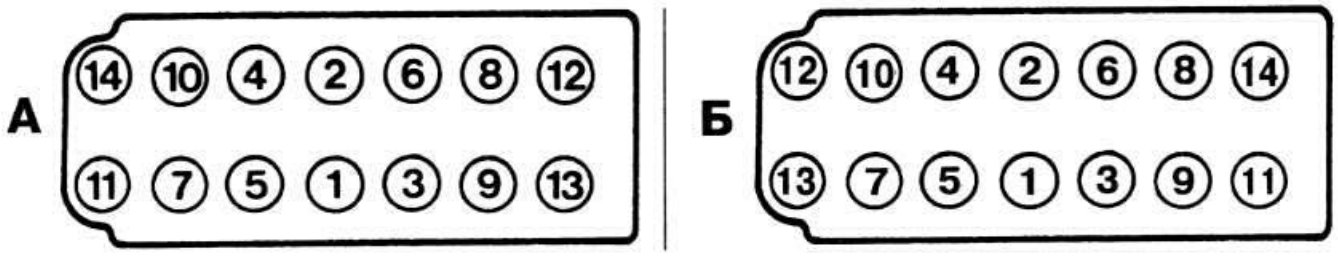
Двигатель мод. «М30...»

Болты крепления крышки коренного подшипника: 5,8-6,3
Гайка болта крышки шатуна: 3,4-4,0
Болты головки блока цилиндров:
— 1-й прием: 5,2-5,7
— 2-й прием: 5,8—6,2
— перерыв, мин: 15
— доворот, град: 33±3
— перерыв, мин: 25
— доворот, град: 33±3
Болт крепления маховика (предварительно смазать резьбу специальным клеем типа «Локтайт»): 10,0—11,5
Пробка выпуска масла: 5,9-6,4
Болт крепления поддона картера к картеру и крышке распределительных шестерен: 0,9-1,1
Болт крепления крышки распределительных шестерен верхней и нижней:
— M6: 0,9-1,1
— M8: 2,2
Болт крепления передней и задней крышки к картеру:
— M6: 0,9
— M8: 2,2
Болт крепления ступицы демпфера крутильных колебаний к коленчатому валу: 44,0
Болт крепления шкива/демпфера к ступице: 2,2
Болт крепления распределителя зажигания к распределительному валу: 2,3
Болт крепления фланца к распределительному валу: 14,2
Болт крепления звездочки цепи к фланцу распределительного вала: 0,7-0,9
Пробка натяжители цепи: 3,5
Болт эксцентрика коромысла: 1,0
Датчик давления масла: 3,0-4,0
Пробка редукционного клапана: 3,5-4,0
Болт крепления масляного насоса к картеру, M8: 2,2
Болт крепления крышки масляного насоса, M6: 0,9
Звездочка масляного насоса, M6: 0,9
Гайка звездочки, M10x1,0: 2,5-3,0
Основной масляный фильтр: 2,7-3,3
Болт крепления корпуса масляного фильтра к картеру: 2,0-2,4
Маслопровод смазки распределительного вала: 1,1-1,3
Трубопроводы масляного радиатора к корпусу фильтра: 3,0-4,0
Болт крепления водяного насоса к картеру двигателя:
— M8: 2,2
— M6: 0,9
Болт крепления муфты вентилятора к валу водяного насоса охл. жидкости: 4,0
Болт крепления вентилятора к муфте: 0,9
Болт крепления ременного шкива на насосе охл. жидкости: 0,9
Датчик температуры двигателя: 1,8
Болт крепления корпуса термостата: 0,9
Гайка крепления впускного коллектора к головке блока цилиндров: 3,0-3,3
Гайка крепления выпускного коллектора к головке блока цилиндров: 2,2-2,5
Болт крепления фланцевых соединений выпускного коллектора: 1,9-2,3
Датчик содержания кислорода в ОГ (резьба с антиприхватывающей смазкой): 5,5
Болт крепления кронштейна к двигателю:
— M8: 2,2-2,4
— M10: 4,3-4,8
Гайка крепления резиновой опоры к кронштейну двигателя, M10: 4,3—4,8
Гайка крепления резиновой опоры к передней балке:
— M8: 2,5-2,8
— M10: 4,3-4,8
Бегунок распределителя: 0,28-0,30
Свечи зажигания: 2,6-3,0
Болт крепления коммутатора системы зажигания TSZ: 0,20-0,25
Датчик частоты вращения коленчатого вала: 0,7
Датчик углового положения коленчатого вала: 0,7
Болт крепления шкива генератора: 3,5
Гайка крепления стартера к картеру двигателя: 4,7-5,0
Гайка крепления провода аккумуляторной батареи к стартеру: 0,8-1,2

Двигатель мод. «М70-В50»

Болт крышки коренного подшипника:
— 1-й прием, затянуть: 2,0;
— 2-й прием, довернуть, град: 70.
Упорные болты крышки коренного подшипника, M8: 3,4
Болты шатуна:
— 1-й прием, затянуть: 2,0
— 2-й прием, довернуть, град: 70
Упорные резьбовые втулки: 1,0
Выпускная пробка охлаждающей жидкости: 2,5
Болты головки блока цилиндров:
— 1-й прием, затянуть: 3,0
— перерыв, мин: 30
— 2-й прием, довернуть, град: 120
Болты крепления маховика к коленчатому валу: 10,0
Ступица демпфера крутильных колебаний к коленчатому валу: 50,0
Гайка крепления шкива/демпфера к ступице: 2,3

Гайка крепления крышки подшипника распределительного вала: 1,5
Болт крепления распределителя зажигания к распределительному валу: 2,3
Болт крепления звездочки к распределительному валу: 0,9
Пробка натяжителя цепи: 4,0
Датчик давления масла: 3,8
Болт крепления звездочки к масляному насосу: 2,8
Болт звездочки, M10x1,0: 3,0
Болт крепления корпуса масляного фильтра: 3,0
Болт крепления маслопровода фильтра на картере двигателя, M8: 2,4
Болт крепления распределительного маслопровода на головке цилиндров: 1,3
Болт крепления насоса охлаждающей жидкости к картеру двигателя:
— M8: 2,2
— M6: 0,9
Болт крепления муфты вентилятора к насосу охлаждающей жидкости (левая резьба): 4,0
Болт крепления вентилятора к муфте: 0,9
Болт крепления шкива к насосу охлаждающей жидкости: 0,9
Датчик температуры двигателя, M14: 1,8
Гайка крепления впускного коллектора к головке блока цилиндров:
— M8: 2,4
— M6: 1,0
Гайка крепления выпускного коллектора к головке блока цилиндров: 2,5
Датчик содержания кислорода в ОГ (-датчик): 5,5
Болт крепления кронштейна к двигателю:
— M8: 2,4
— M10: 4,8
Болт крепления резиновой опоры к кронштейну двигателя: 4,8
Болт крепления резиновой опоры к балке передней подвески:
— M8: 2,4
— M10: 4,8
Свечи зажигания: 3,0
Датчик частоты вращения коленчатого вала: 0,7
Датчик углового положения коленчатого вала: 0,7
Гайка крепления шкива генератора: 3,5
Болт крепления стартера: 5,0
Гайка крепления провода аккумуляторной батареи к стартеру: 1,2
Гайка крепления топливопровода к регулятору давления: 3,0
Гайка крепления возвратного трубопровода к регулятору давления: 2,8
Термореле времени: 2,5
Датчик температуры двигателя: 1,4
Датчик температуры двигателя: 3,0
Электромагнитный клапан впрыска топлива: 1,1
Болт крепления измерителя расхода воздуха на впускной системе: 0,8
Пробка выпускного отверстия на радиаторе: 0,2
Гайка крепления термостата: 1,4
Гайка крепления расширительного бачка к кузову: 0,8
Болт крепления масляного радиатора двигателя к кузову: 1,2
Гайка крепления маслопровода к масляному радиатору: 2,5
Датчик контроля уровня системы охлаждения: 0,35
Накидная гайка крепления радиатора трансмиссионного масла: 1,8
Болт крепления маслопроводов к коробке передач (АКП): 3,5
Гайка крепления маслопроводов к радиатору трансмиссионного масла: 2,5
Гайка крепления выпускного трубопровода к выпускному коллектору: 1,0
Болты соединительных фланцев выпускной системы: 2,2
Хомуты выпускной системы: 2,1
Гайка крепления держателя на рычаге задней подвески: 2,1
Гайка крепления выпускной трубы к кронштейну кузова: 4,3



Порядок затяжки болтов крепления головки блока цилиндров:
А: двигатель мод. «M30...» (выпуска с 09.86 г); Б: двигатель мод. «M70-B50».

Работы на двигателе

Примечание. В настоящем и последующих разделах даются рекомендации по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей BMW 7-й серии с 6-цилиндровыми двигателями мод. «M30...», а также особенности ремонта и технического обслуживания 12-цилиндрового двигателя мод. «M70-B50».

Большая серия 6-цилиндровых двигателей мод. «M30...» имеют одинаковое устройство и отличаются только рабочим объемом. Двигатели имеют семиопорный коленчатый вал с 12-ю противовесами и гасителем (демпфером) крутильных колебаний. Распределительный вал верхнего расположения приводится во вращение однорядной роликовой цепью, натяжение которой обеспечивается гидравлическим устройством. Распределитель зажигания установлен на передней крышке двигателя с непосредственным приводом от распределительного вала. Система питания в период с 1977 по 1979 г. осуществлялась на принципе карбюраторного приготовления рабочей смеси. Начиная с 1978 г. используется электронная система впрыска топлива фирмы Bosch типа «L/LH/LE-Jetronic», а с 1984 г. и комплексная система типа «Motronic».

Снятие и установка двигателя

Снятие

- Открыть крышку капота.
- Отключить провода от клемм аккумуляторной батареи.
- Поднять автомобиль на подъемник.
- Снять коробку передач, отвернув болты крепления коробки передач (КП) к блоку двигателя (см. раздел «Коробка передач»).
- Снять брызговик двигателя.
- Слить в емкость охлаждающую жидкость, отвернув сливные пробки на радиаторе и блоке цилиндров. Охлаждающая жидкость должна находиться в эксплуатации не более 2-х лет.
- Слить масло из автоматической трансмиссии.
- Снять радиатор системы охлаждения и радиатор охлаждения масла.
- Снять ремни привода вспомогательных агрегатов.
- Снять насос гидроусилителя и компрессор кондиционера с двигателя не отсоединяя трубопроводы (шланги) и закрепить их на кузове автомобиля.
- Отсоединить штепсельный разъем (ШР) клапана регулировки холостого хода и снять его.
- Отсоединить воздушный фильтр и снять его.

- Снять измеритель расхода воздуха.
- Снять все шланги охлаждающей жидкости (двигатель — расширительный бачок — отопитель салона).
- Снять расширительный бачок.
- Отсоединить все ШР, снять жгуты проводов и провода системы впрыска и зажигания.
- Отсоединить тягу управления дроссельной заслонкой (заслонками).
- Отсоединить топливопроды и заглушить пластиковыми пробками.
- Отсоединить крепление выпускного коллектора к системе выпуска ОГ.
- Снять патрубок подвода охлаждающего воздуха к генератору.
- Снять шину массы с блока двигателя.
- Снять шину подвода питания к стартеру.
- Отвернуть гайки опор двигателя.
- Установить приспособление 110.020 (или 7000) на подъемнике и подсоединить его к серьгам двигателя
- Слегка приподнять двигатель и убедиться в полном отсоединении всех элементов двигателя от кузова.
- Подать двигатель вперед, повернув передней частью влево.
- Поднять двигатель из отсека.
- Осторожно переместить двигатель на стенд (рабочее место) для разборки и дефектации.

Установка

Установка двигателя осуществляется в обратной последовательности с соблюдением моментов затяжки креплений.

Установку двигателя проводить в обратной последовательности с учетом следующего:

— при установке двигателя в моторный отсек его задняя часть должна быть слегка наклонена к картеру КП, а передняя его часть должна быть направлена к левой стороне автомобиля;

— сначала завернуть болты крепления КП к двигателю, затем гайки крепления к передним (левой и правой) опорам подвески;

— при установке двигателя с системой впрыска топлива установить хомут на выходе воздушного фильтра так, чтобы винт крепления находился со стороны выключателя дроссельной заслонки;

— при установке двигателя присоединить черно-красный провод к клемме «15» катушки зажигания, а черный провод — к клемме «1»;

— присоединить провода к добавочному резистору следующим образом: к резистору на 0,4 Ом подключаются зеленый и черно-красный провода; к резистору на 0,6 Ом подключается черно-красный провод;

— при соединении шлангов отопителя салона шланг, идущий от головки цилиндров, должен располагаться внизу.

После заполнения системы охлаждения удалить из нее воздух.

Снятие и установка силового агрегата

Снятие и установка силового агрегата выполняется аналогично снятию и установке двигателя. При этом, чтобы подать двигатель вперед на большую величину, выполнить следующее:

— снять защитный кожух правой передней фары и отсоединить ее провода;

— отсоединить трубку подвода жидкости к омывателю ветрового стекла;

— снять капот, предварительно зафиксировав точное положение его петель;

Примечание. При снятии петель капота заблокировать фиксирующие рычаги, т. к. они нагруженные большим усилием компенсирующих пружин.

— снять рабочий цилиндр привода сцепления, отсоединить от него питающий трубопровод гидропривода сцепления;

— отсоединить карданный вал от КП;

— отсоединить от КП тягу привода переключения передач, отсоединить провод от выключателя света заднего хода;

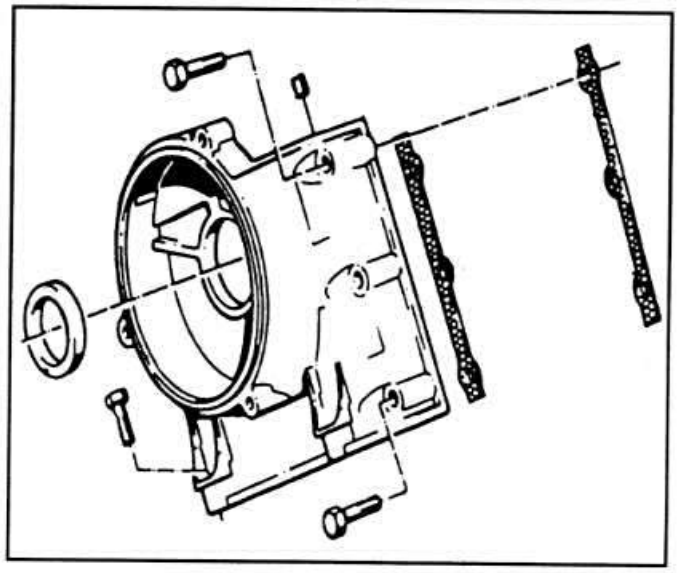
— подставить передвижной гаражной домкрат под картер КП, приподнять им картер и отвернуть болты крепления КП к полу кузову;

— снять с автомобиля силовой агрегат, направив переднюю часть двигателя к левой стороне моторного отсека.

Установка силового агрегата ведется в порядке, обратном снятию.

Замена подушки подвески двигателя

Эта операция не требует отсоединения ни трубопроводов, ни электропроводки.



Верхняя крышка привода газораспределительного механизма

- Отвернуть гайку крепления двигателя к подушке.
- Застропить двигатель и медленно приподнять его так, чтобы можно было снять подушку.
- Установить новую подушку, обратить внимание на правильное положение установочного штифта.
- Опустить двигатель на подушку и затянуть гайку крепления установленным моментом.

Разборка двигателя

- Вымытый и очищенный двигатель надежно закрепить на поворотном стенде 6000 для разборки с помощью плиты крепления 7001. В случае снятия силового агрегата отсоедините КП.
- Слить моторное мало.
- Отсоединить провода от свечей зажигания и снять жгут целиком.
- Выставить момент зажигания в 1-м цилиндре и заблокировать маховик приспособлением 6069.
- Снять распределитель зажигания.
- Снять свечи зажигания.
- Снять кронштейн распределителя зажигания.
- Снять карбюратор (клапаны и коллектор системы впрыска), впускную трубу.
- Снять защитный кожух и выпускной коллектор, генератор, стартер, топливный насос и его толкатель (для карбюраторных двигателей), крышку головки цилиндров.
- Справа спереди снять натяжитель цепи.
- Снять верхнюю крышку привода газораспределительного механизма.
- Отвернуть болты крепления звездочки распределительного вала.
- Снять звездочку с цепью сместив их вперед от двигателя. Цепь зафиксировать на корпусе проволочным крюком.
- Ослабить и вывернуть болты крепления головки цилиндров в порядке обратном затяжке (см. рис. на стр. 26).
- Снять головку цилиндров и прокладку.

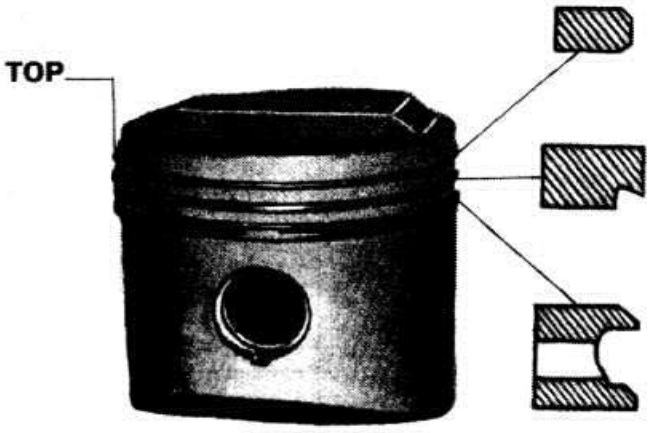
Внимание. Если прокладка приклеилась, ослабить соединение легкими ударами полимерного молотка. Категорически запрещается вставлять клин между блоком цилиндров и головкой.

- Снять насос охлаждающей жидкости в сборе.
- Снять поддон масляного картера.
- Отвернуть гайку крепления шкива и снять его.
- Снять нижнюю крышку привода механизма распределения. При этом крышку переместить вперед, чтобы снять ее с установочных штифтов на блоке цилиндров.
- Снять демпфер крутильных колебаний вывернув крепежный болт.
- Снять фланец, цепь и звездочку цепи с коленчатого вала. Перед снятием нанести краской (красной) установочные метки.
- Снять успокоитель цепи и башмак натяжителя цепи.
- Снять масляный насос и супорт масляного фильтра.
- Отвернуть болты крепления кожуха сцепления к маховику и снять его. При этом освобождается ведомый диск сцепления. Обратить внима-

ние на его положение: выступающая часть ступицы должна быть направлена в сторону нажимного диска.
- Отвернуть болты крепления маховика, вынуть фиксатор 6069 и снять маховик.
- Снять крышку под маховиком, держатель заднего сальника коленчатого вала и выпрессовать сальник.
- Проверить маркировку крышек коренных и шатунных подшипников (отсчет крышек ведется со стороны привода распределительного вала) и, при необходимости, провести маркировку.
- Отвернуть гайки шатунных болтов, снять крышки шатунов и нижние вкладыши шатунных подшипников и положить их по порядку. Приклеившиеся вкладыши подшипников снять с коленчатого вала и установить в соответствующие шатунные крышки.
- Движением вверх вынуть поршни с шатунами из двигателя и положить их рядом с соответствующими крышками шатунов и вкладышами. Рекомендуется произвести сборку от руки снятых деталей, что облегчит процесс сборки.
- Снять болты крепления коренных подшипников, их крышки вместе с нижними вкладышами.
- Вынуть из гнезд подшипников коленчатый вал, верхние части вкладышей и разместить их в порядке установки.
- Разобрать головку блока цилиндров.
- Расположить детали так, чтобы исключить их повреждение.
- Очистить все детали, используя керосин для металлических деталей и провести их дефектацию.

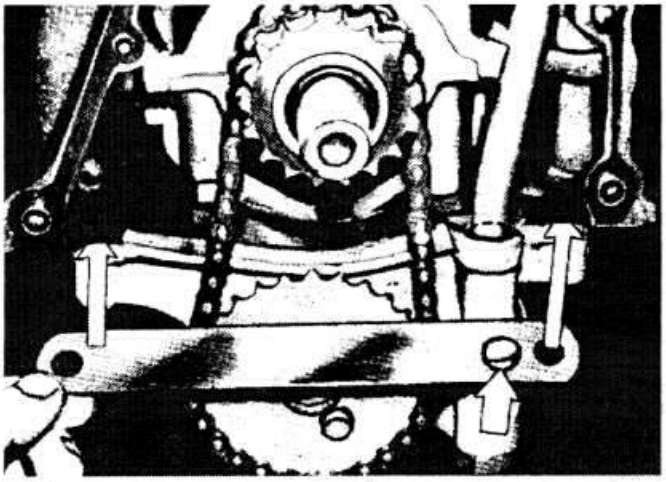
Сборка двигателя

После проведения дефектации деталей и замены изношенных, можно приступать к сборке двигателя.
- Установить несмазанные вкладыши коренных подшипников в гнезда блока цилиндров (осевая фиксация коленчатого вала обеспечивается вкладышами со щеками среднего коренного подшипника).
- Уложить в коренные подшипники чистый и сухой коленчатый вал.
- Установить крышку коренного подшипника с вкладышами в соответствии с установочными метками, предварительно положив отрезок калиброванной пластмассовой проволоки типа PG-1 на поверхность шейки.
- Затянуть болты крепления крышки коренного подшипника моментом 5,8-6,3 кгс • м.
- Снять крышку и по шкале, нанесенной на упаковке, по сплющиванию проволоки определите величину зазора между вкладышем подшипника и коренной шейкой, который должен быть в пределах 0,030-0,068 мм для коленчатого вала с голубым индексом и 0,030-0,070 мм для коленчатого вала с красным индексом.
- Вынуть калибровочную проволоку и протереть коренную шейку сухой ветошью.
- Проделать данную операцию по определению величины зазора на всех коренных подшипниках.
- Вынуть коленчатый вал из блока цилиндров и протереть сухой ветошью.
- Вкладыши подшипников следует устанавливать сухими в постели и только после этого смазать их внутренние поверхности моторным маслом.
- Вложить коленчатый вал в блок цилиндров и установить крышки коренных подшипников в сборе с вкладышами. Момент затяжки болтов 5,8-6,3 кгс • м.
- После затяжки проверить легкость вращения коленчатого вала. В случае заедания, путем поочередного ослабления крышек подшипников, определить заедающий подшипник.
- Возможные причины заедания: неверно определен зазор подшипника; инородные тела под вкладышем, деформация деталей. В случае более серьезного заедания обратитесь в специализированную мастерскую.
- Установить держатель заднего сальника коленчатого вала с новой прокладкой.
- Установить маховик на коленчатый вал и заблокировать фиксатором 6069 (7007). Поставить новые болты крепления, предварительно нанеся на их резьбовую часть герметик типа Loctite № 41 с активатором «Т». Затянуть болты моментом 10-11,5 кгс • м.
- Вынуть фиксатор. Установить стойку с индикатором



Ориентирование поршневых колец при установке на поршень. Метка TOP («Вверх») на кольце должна быть направлена к днищу поршня

так, чтобы ножка индикатора опиралась на шлифованную поверхность маховика. Перемещая вал в продольном направлении рычагом, замерить индикатором осевой зазор вала, который должен быть в пределах 0,085-0,174 мм. Проверить зазор между вкладышами и шатунными шейками.
- Вставить в цилиндр поршни (без поршневых колец) с шатунами в соответствии с метками номеров цилиндров на днище поршней (отсчет ведется со стороны привода распределительного вала). При этом «стрелка» на днище поршня также должна быть направлена в сторону привода распределительного вала.
- Установить крышку шатуна, положив отрезок пластмассовой калиброванной проволоки типа PG-1 между несмазанным вкладышем и шатунной шейкой.
- Затянуть гайки болтов крепления крышки шатуна моментом 5,2-5,7 кгс • м. Снять крышку и по шкале, нанесенной на упаковке, по сплющиванию калибровочной проволоки определить величину зазора.
- Вынуть поршни с шатунами через цилиндры.
- Вставить поршневые кольца в цилиндры и поочередно проверить зазор в замке поршневых колец набором щупов. Зазор между поршневыми кольцами и канавками проверить набором плоских щупов, вставляя кольцо в соответствующую канавку и соблюдая их ориентировку (см. фото).
- Смазать моторным маслом канавки на поршне и поршневые кольца и установить кольца на поршень, используя специальную оправку располагая замки колец со смещением на 120°.
- Сжать поршневые кольца оправкой и установить поршни с шатунами в цилиндры, предварительно смазав зеркало цилиндров моторным маслом. При этом нельзя прилагать усилие, из-за возможного повреждения поршневых колец и зеркала цилиндра. Если поршень застрял, проверить, хорошо ли сидит натяжная лента оправки и полностью ли кольца сидят в канавках.
- Смазать вкладыши шатунных подшипников и шатунные шейки моторным маслом. Установить крышки шатунов (согласно меткам) на шейки коленчатого вала и затянуть болты крышек шатунов моментом 5,2-5,7 кгс • м. **При каждом монтаже обязательно устанавливать новые болты.**
- Провернуть коленчатый вал, убедиться в свободном его вращении.
- Установить звездочку цепи привода масляного насоса и сам насос. Прокладки под насос выбрать так, чтобы цепь прогибалась при нажатии большим пальцем руки в середине ветви на 3-4 мм. Регулировочные прокладки должны устанавливаться в таком положении (см. фото), чтобы они не перекрывали главную масляную магистраль.
- Окончательную затяжку болтов крепления масляного насоса производить только перед установкой поддона картера, чтобы не создавать излишних напряжений в корпусе.
- Установить направляющую цепи, успокоитель и башмак натяжителя цепи. Убедить-



Установка прокладок для регулировки натяжения цепи привода масляного насоса. Короткая стрелка показывает положение отверстия, которое должно совпадать с отверстием главной масляной магистрали

ся, что башмак свободно проворачивается на своей оси.

- Напрессовать фланец демпфера крутильных колебаний на коленчатый вал.
- Зафиксировать проволокой цепь привода распределительного вала в районе верхней крышки.
- Установить нижнюю переднюю крышку с новой прокладкой и нанесите уплотняющую пасту типа Atmosit на нижнюю сопрягающуюся поверхность крышки.
- Установить демпфер и шкив клинового ремня на фланец.
- Закрепить поддон масляного картера.
- Зафиксировать коленчатый вал приспособлением и затянуть гайку на переднем конце коленчатого вала моментом 44,0 кгс • м.
- Установить суппорт масляного фильтра и навернуть новый фильтр от руки.
- Очистить привалочную плоскость головки цилиндров.
- Расположить новую прокладку головки цилиндров меткой «TOP» вверх, а меткой «FRONT» в сторону привода распределительного вала. Прокладку вынимать из упаковки непосредственно перед употреблением, иначе из-за окисления она теряет уплотняющие свойства.
- Выставить поршень 1-го цилиндра в ВМТ и установить головку цилиндров в сборе с распределительным валом. Проследить, чтобы клапаны первого цилиндра были закрыты, при этом метка ВМТ на шкиве должна быть напротив прилива на нижней крышки привода механизма газораспределения.
- Ввернуть от руки болты в сухие и чистые отверстия. Перед установкой болты следует слегка смазать. Для более точной установки необходимо применять направляющие штифты 111.063.
- Затянуть болты по следующей схеме (для двигателей мод. «М30...» выпуска с 09.1986 г.).

— затянуть болты с 1 по 6 моментом 6,0 кгс • м;

— удалить направляющие штифты;

— затянуть болты с 7 по 14 моментом 6,0 кгс • м;

— довернуть все болты на угол 33°;

— сделать перерыв в 25 мин;

— довернуть все болты на угол 35°.

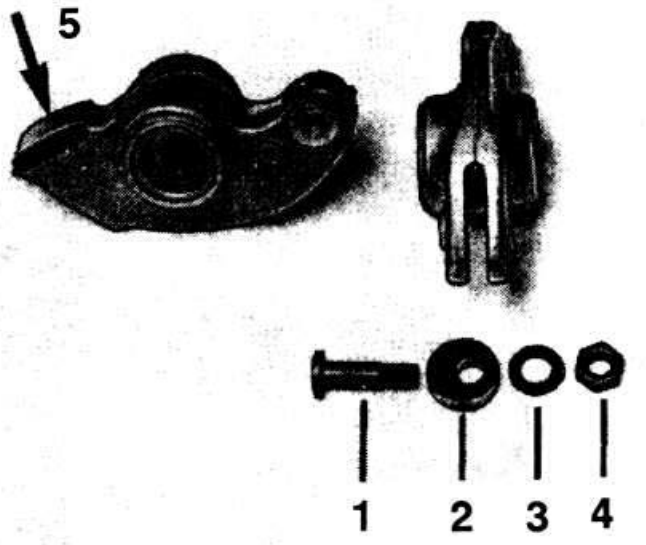
Порядок затяжки смотрите рис. на стр. 26.

- Установить цепь на звездочку распределительного вала так, чтобы установочный штифт фланца вала находился слева внизу (под углом в 45°). Резьбовые отверстия во фланце при этом стоят взаимно перпендикулярно (по горизонтали и вертикали).
- Затянуть звездочку цепи моментом 1,0 кгс • м.
- Установить натяжитель цепи на переднюю крышку и заполнить двигатель маслом.
- Провернуть коленчатый вал на 2 оборота по часовой стрелке (по направлению вращения). Следить за легкостью вращения. В случае заедания коленчатого вала выставить 1-й цилиндр в ВМТ по метке на маховике и проверить установку распределительного вала, при необходимости выставить его заново.
- Установить переднюю крышку головки цилиндров. Выступающую часть уплотнения после затяжки ровно обрезать.
- Установите фланец ротора распределителя зажигания на распределительный вал и затянуть болт с новым уплотнительным кольцом.
- Установить ротор распределителя зажигания.
- Отрегулировать зазоры клапанов на холодном двигателе, мм:

— впускные: 0,30 (0,25)*

— выпускные: 0,35 (0,30)*

- Установить свечи зажигания, крышку распределителя зажигания и элементы электрооборудования.
- Установить крышку клапанов (головки блока).
- Установить элементы системы питания и выпуска, а также все вспомогательные агрегаты. Натянуть клиновой ремень так, чтобы он при нажатии большим пальцем прогибался в середине самого длинного участка на 8-10 мм.



Коромысло:

1 — болт; 2 — эксцентриковая шайба; 3 — шайба; 4 — гайка; 5 — контактная пластина

ГОЛОВКА ЦИЛИНДРОВ

На рис. (см. стр. 30) показано устройство головки цилиндров. Головку цилиндров можно снять, не снимая двигатель с частичным сливом охлаждающей жидкости.

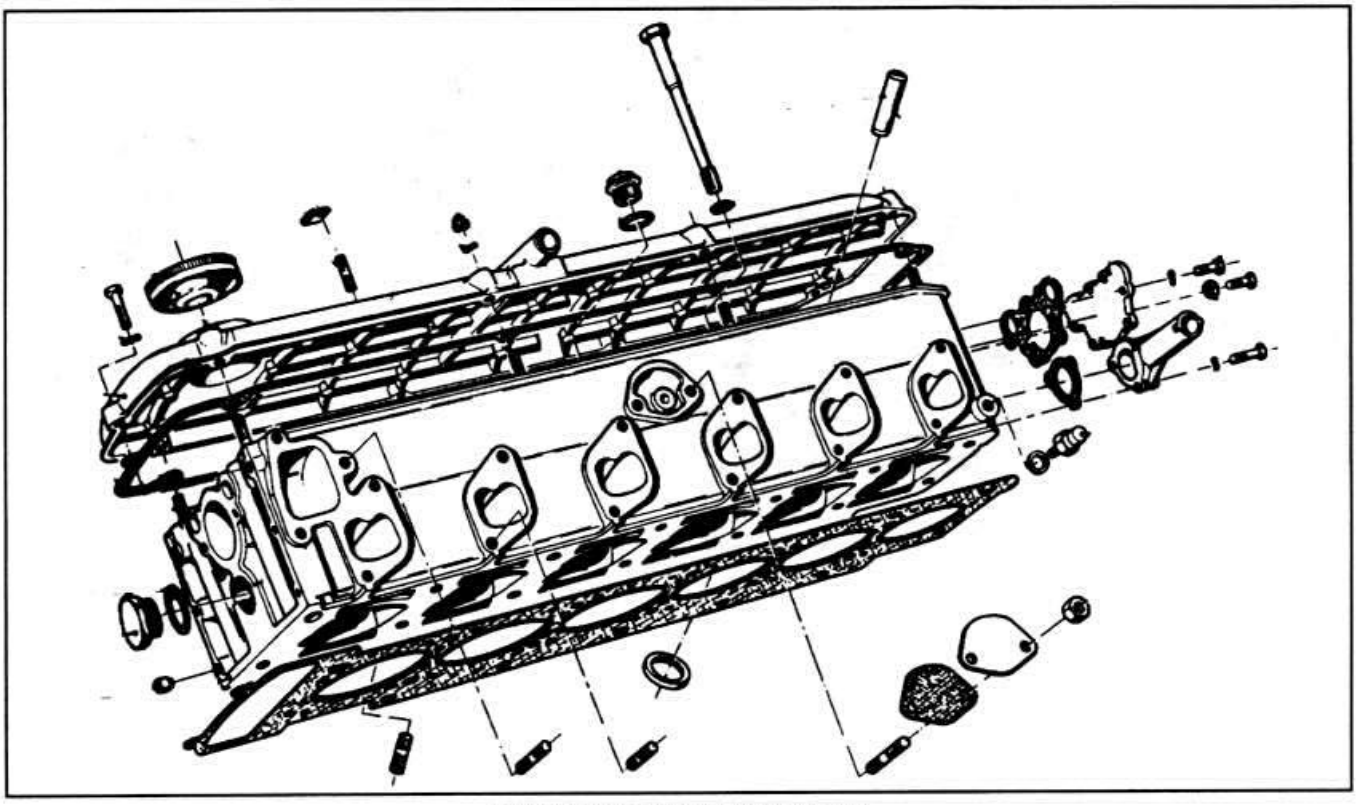
*В скобках приведены величины теплового зазора для двигателей выпуска до 09.1986 г.

Снятие и установка головки цилиндров

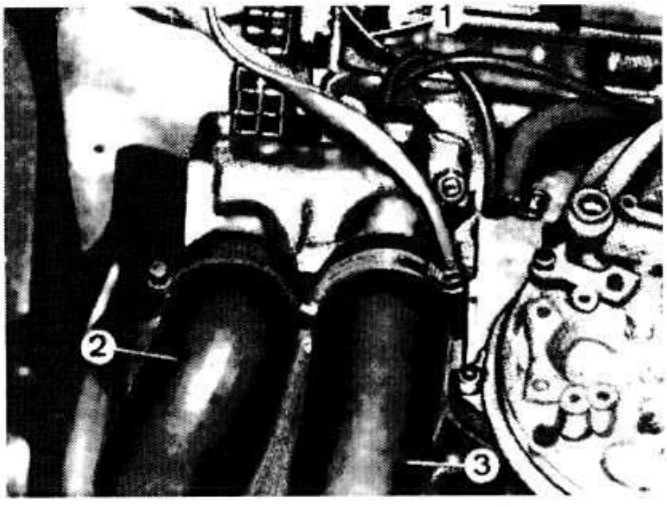
Двигатель с карбюратором «Solex Zenith 35/40 INAT»

Внимание. Перед снятием и установкой головки цилиндров подробно ознакомиться с разделом «Снятие и установка двигателя». Снятие головки цилиндров проводить на холодном двигателе, температура масла менее 40°С.

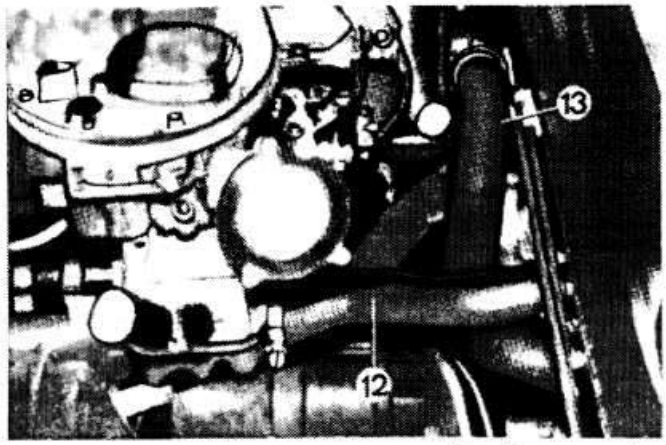
- Отсоединить провода от клемм аккумуляторной батареи и катушки зажигания.
- Частично слить охл. жидкость в емкость, отвернув сливные пробки на радиаторе и блоке цилиндров.
- Снять воздушный фильтр в сборе и крышку головки блока.
- Отсоединить шланги 2 и 3 (см. фото) системы охлаждения, отсоединить провод 1 от датчика температуры охл. жидкости.
- Отсоединить провод 4 от запорных клапанов, растыковать ШР 5 пусковых устройств, ШР 6 теплового реле времени, отсоединить провод «массы» 7 и провод от датчика давления масла.
- Отстыковать шланг подвода топлива 9 от топливного насоса, шланг подвода охл. жидкости 10 к вспомогательному пусковому устройству и вакуумный шланг 11 от обратного клапана.
- Отсоединить шланги подвода и отвода охлаждающей жидкости 12 и 13 от впускного коллектора и головки цилиндров.



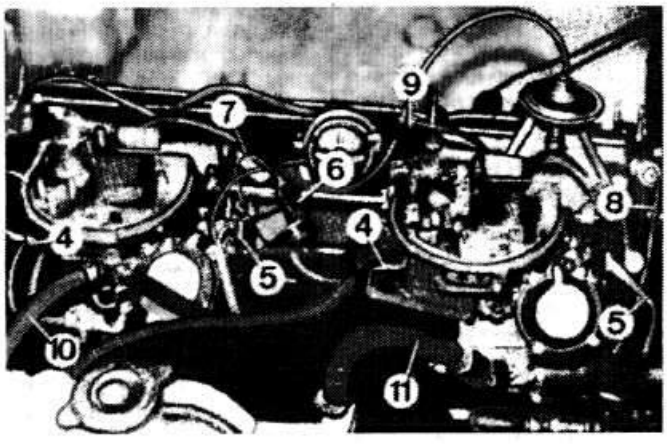
Головка цилиндров двигателя BMW «728»



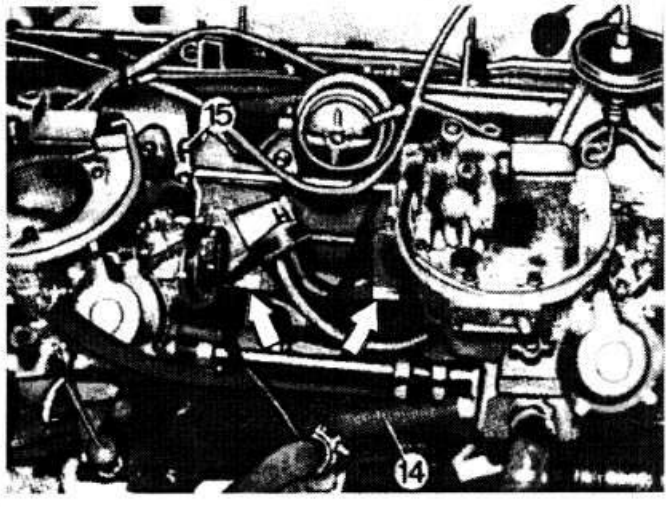
Шланги системы охлаждения 2 и 3 и провод 1 датчика температуры охлаждающей жидкости



Расположение шлангов системы охлаждения 12 и 13 на впускной трубе и головке цилиндров

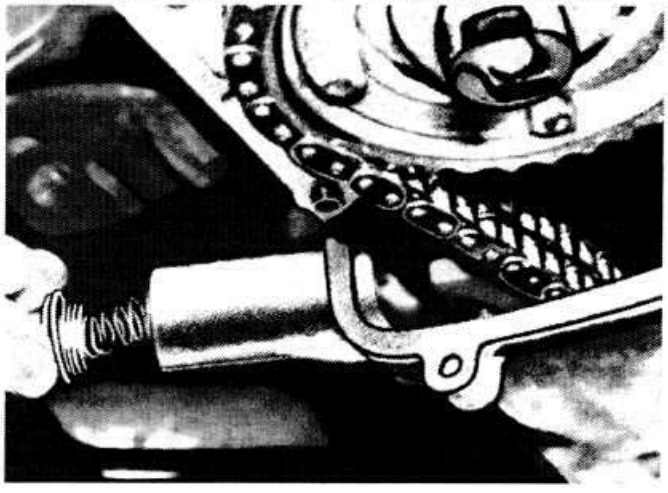


Расположение проводов и шлангов на карбюраторе Solex Zenith 35/40 INAT со вспомогательным пусковым устройством

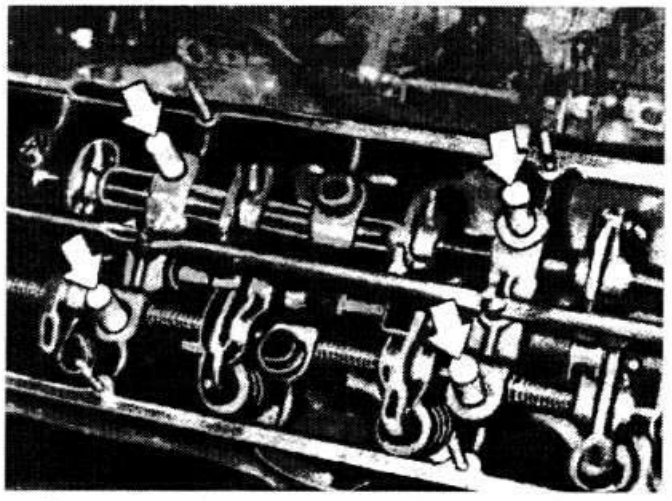


Расположение шланга 14 системы охлаждения и тяги 15 привода дроссельных заслонок

- Отсоединить тягу 15 управления дроссельными заслонками.
- Отсоединить воздуховод 14 обогрева от впускного коллектора. Отсоедините разъем от датчика давления масла. Отсоединить патрубки подвода и отвода охл. жидкости от головки цилиндров.
- Вынуть жгут проводов из кронштейна крепления.
- Снять распределитель зажигания.
- Снять верхнюю крышку привода механизма газораспределения и плунжер натяжителя цепи, удерживая на месте пружину.
- Вывернуть болт крепления кронштейна маслоизмерительного щупа.
- Отвернуть болты крепления звездочки привода распределительного вала.
- Движением в сторону передней части двигателя снять звездочку привода распределительного вала с цепью. Закрепить цепь на двигателе проволочным крюком.



Снятие натяжителя цепи привода распределительного вала



Стрелками показаны направляющие штифты для недопущения перенапряжений осей клапанных коромысел

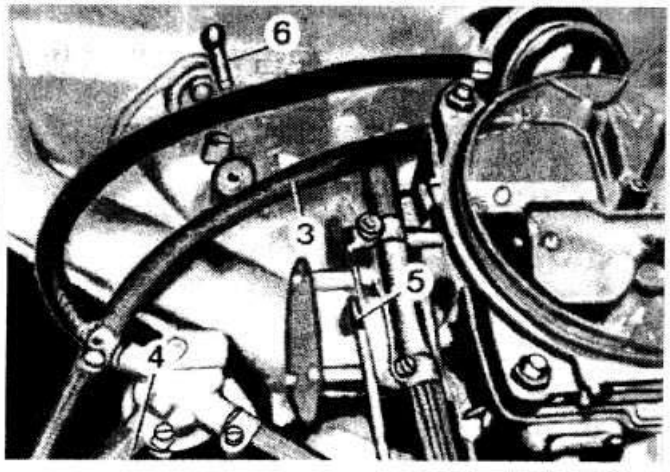
- Отсоединить приемную трубу выпускной системы от коллектора ОГ.
- Постепенно ослабить все болты крепления головки цилиндров, а затем вывернуть их в порядке, обратном затяжке.
- Установить направляющие штифты с тем, чтобы снять перенапряжения с осей клапанных коромысел.
- Снять головку цилиндров, прокладку головки, очистить сопрягающуюся поверхность головки цилиндров, заглушить резьбовые отверстия.

Двигатель с карбюратором «Solex DVG—4A1»

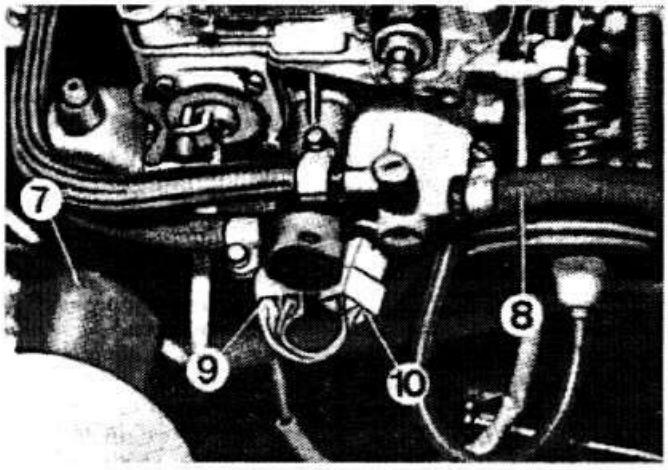
- Отсоединить провод от датчика температуры охлаждающей жидкости и разъединить ШР датчика ВМТ.
- Отсоединить топливные шланги 3 и 4, трос 5 и отсоединить сверху и снизу тягу управления дроссельными заслонками 6.
- Отсоединить шланги 7 и 8 системы охлаждения и расстыковать ШР 9 и 10.
- Отсоединить шланги 11 и 12 системы охлаждения, вакуумный шланг 13, провод массы и провод от датчика давления масла.
- Отсоединить все провода связанные с головкой блока и вынуть жгут высоковольтных проводов из держателей.

Двигатель с впрыском топлива

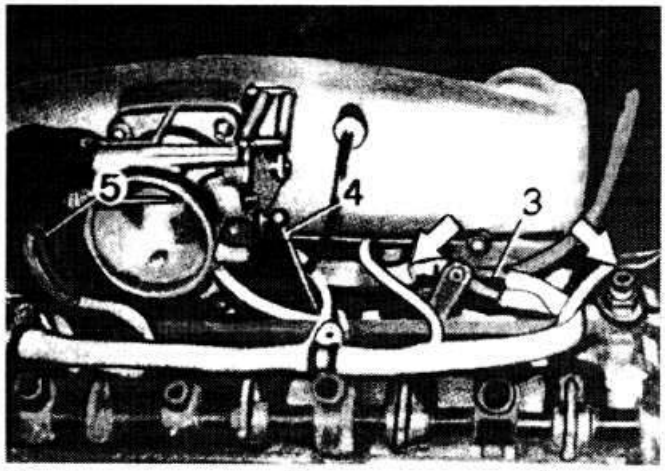
- Отсоединить провод от минусовой клеммы аккумуляторной батареи, расстыковать ШР 1, снять стяжной хомут 2.
- Снять крышку головки цилиндров.
- Отсоединить наконечники проводов свечей зажигания, снять крышку распределителя зажигания.
- Отсоединить ШР-ы от топливных форсунок.
- Отсоединить провод от датчика температуры охлаждающей жидкости и провод массы 3.
- Отсоединить вверху и внизу тягу управления дроссельной заслонкой 4.
- Расстыковать ШР 5 датчика положения дроссельной заслонки.
- Отсоединить шланг 6 системы охлаждения и снять хомут 7.
- Отсоедините провод от датчика давления масла.
- Отсоединить патрубки 8 и 9 системы охлаждения, расстыковать ШР датчика ВМТ.
- Отсоединить шланг подвода топлива 10 и шланг отвода топлива 11, а также вакуумный шланг 12 и шланг 13 системы охлаждения.
- Отсоединить провод 14.
- Отсоединить отводящие и подводящие шланги отопителя салона.
- Отсоединить провода 17 и 18 и вынуть жгут проводов вверх через отверстие впускного коллектора, освободив его из держателей.
- Снять клапан регулировки подачи топлива.
- Снять зажимы расходомера воздуха и извлечь его.
- Отсоединить провод от лямбда-датчика.
- Отсоединить впускную трубу от головки блока.
- Отсоединить приемные трубы глушителей от выпускных коллекторов и снять хомут крепления трубы с коробки передач.
- Снять воздушный фильтр.
- Слить охлаждающую жидкость.
- Отвернуть болты крепления кожуха вентилятора и закрепить его над вентилятором.
- Отвернуть болты крепления вентилятора и вынуть его вверх вместе с кожухом.
- Отсоединить тягу управления дроссельной заслонкой.
- Отсоединить высоковольтные провода от крышки распределителя зажигания и снять ее.
- Вывернуть болт натяжной планки ремня привода генератора. Снят ремень.
- Вывернуть передний болт 12 (см. фото) крепления кронштейна генератора и снять кронштейн.
- Вынуть датчик ВМТ из держателя.
- Вывернуть свечи зажигания из гнезд головки цилиндров.
- Установить поршень 1-го цилиндра в положение ВМТ, при этом метка ротора распределителя зажигания должна совпасть с меткой на корпусе распределителя. Зафиксировать коленчатый вал.



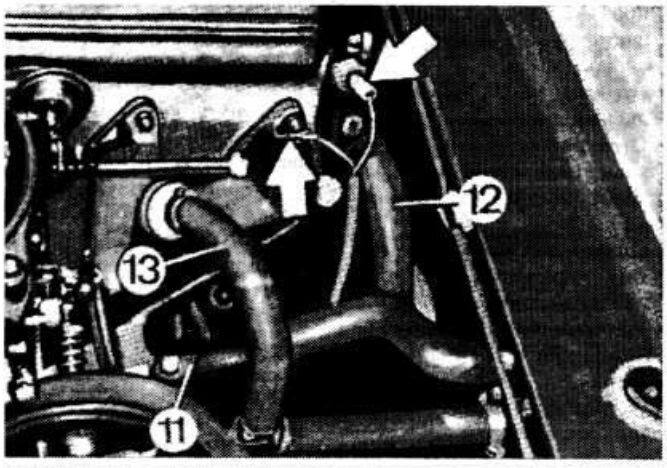
Расположение трубопроводов 3 и 4 топливной системы, троса 5 и тяги привода дроссельных заслонок 6



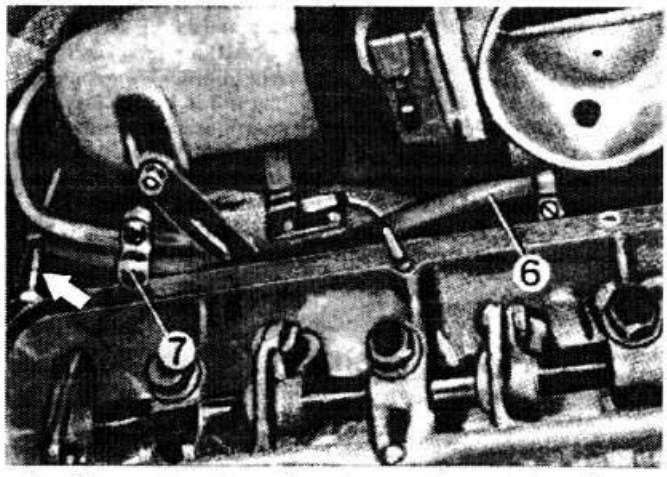
Расположение шлангов 7 и 8 подвода и отвода охлаждающей жидкости и разъемов 9 и 10



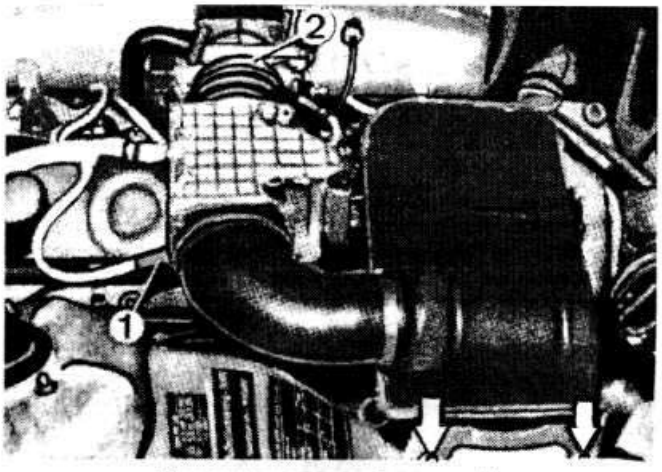
Расположение провода массы 3, тяги привода дроссельной заслонки 4 и разъема 5



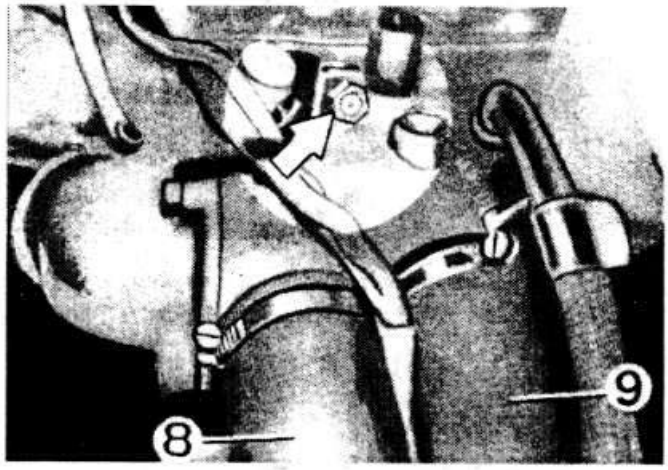
Расположение шлангов 11 и 12 системы охлаждения, вакуумного шланга 13. Стрелками показаны провод массы и провод датчика давления масла



Расположение шланга 6 системы охлаждения и хомута 7



Расположение разъема 1 и хомута 2

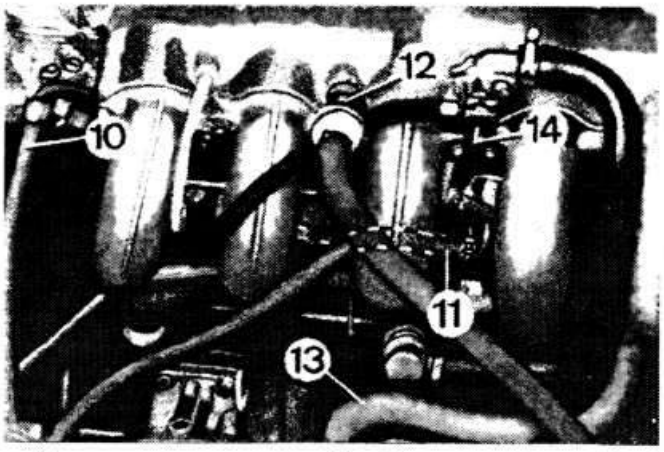


Расположение шлангов 8 и 9 подвода и отвода охлаждающей жидкости. Стрелкой показан разъем датчика ВМТ

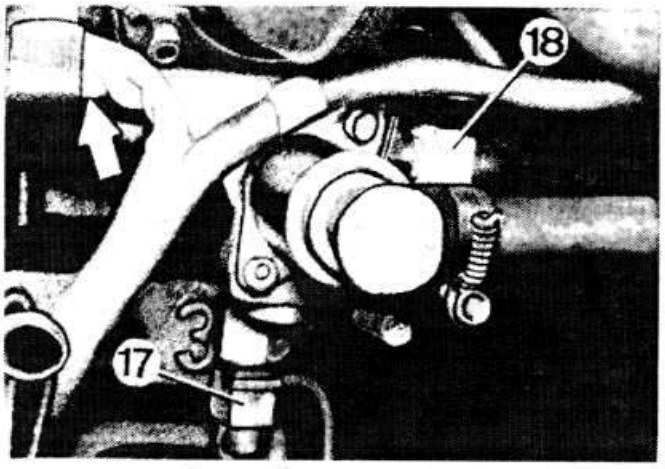
- Снять крышку привода распределительного вала, подав ее вверх.
- Установить вспомогательный штифт 111.063.
- Снять звездочку привода распределительного вала, (см. выше).
- Ослабить и вывернуть болты (см. рис. на стр. 36). Снять головку блока цилиндров.

Разборка головки блока цилиндров

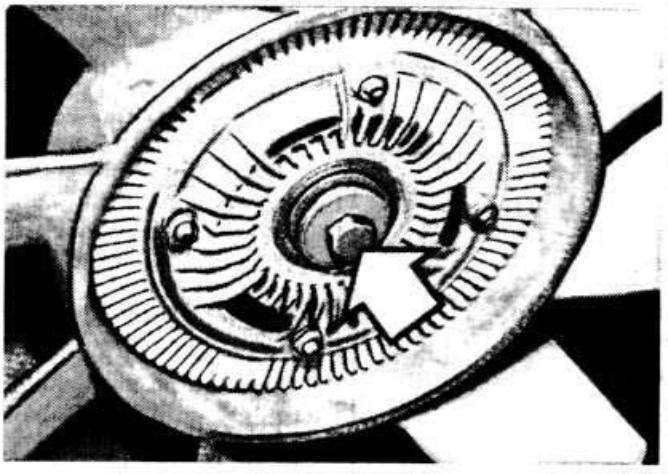
- Снять распределитель зажигания и кронштейн его крепления.
- Снять впускной и выпускной коллекторы.
- Снять корпус термостата.
- Снять с головки цилиндров все датчики и крышки.
- Очистить головку цилиндров от масла и грязи.
- Закрепить головку цилиндров на стенде.
- Снять топливный насос и трубопровод подачи масла к осям коромысел.
- Установить максимальный зазор во всех клапанах.
- Повернуть распределительный вал так, чтобы загиб стопорной шайбы был расположен вертикально и справа.
- Установить нажимную рамку BMW 111.060 (или 7003/1). При установке приспособления сначала завернуть до упора болты со стороны выпуска, затем со стороны впуска. Снимая рамку отворачивать болты в обратной последовательности. При этом выдвинуть



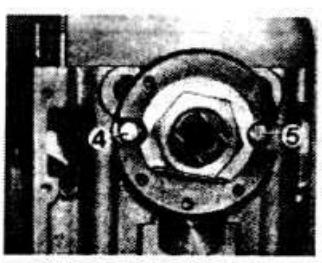
Расположение топливопроводов 10 и 11, вакуумного шланга 12, шланга 13 системы охлаждения и провода 14



Расположение разъемов 17 и 18



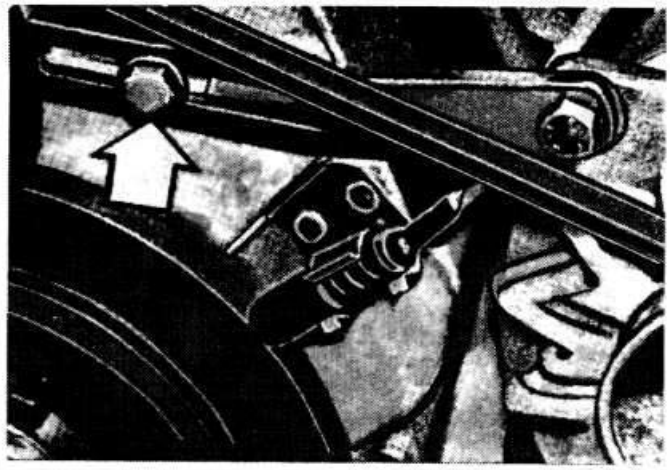
Снятие вентилятора. Выступы шайбы должны войти в пазы фланца



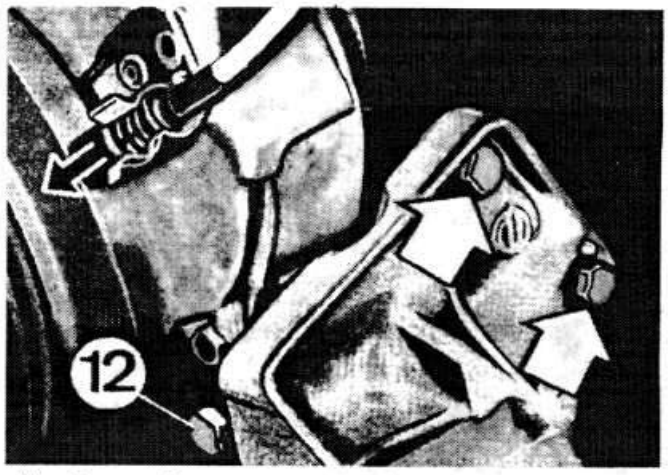
Снятие стопорных болтов распределительного вала на двигатели мод. «М30...»

вперед на 7 мм коромысла выпускных клапанов 2- и 4-го цилиндров. В противном случае могут быть повреждены (погнуты) стержни клапанов.

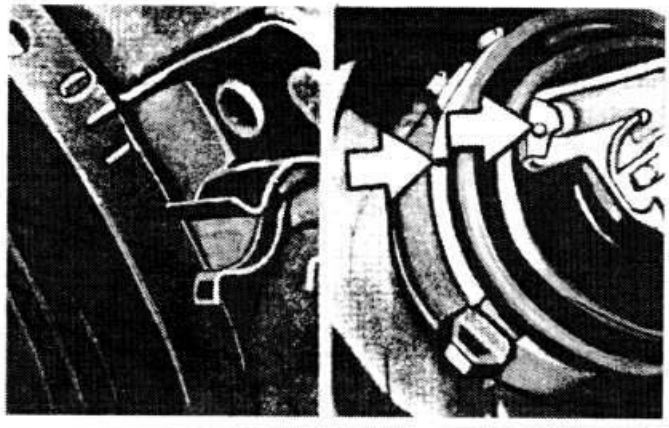
- Снять установочный фланец распределительного вала отвернув болты 4 и 5 (см. фото).
- Вынуть распределительный вал из опор головки цилиндров вместе с фланцем и упорной пластиной.



Натяжная планка ремня привода генератора

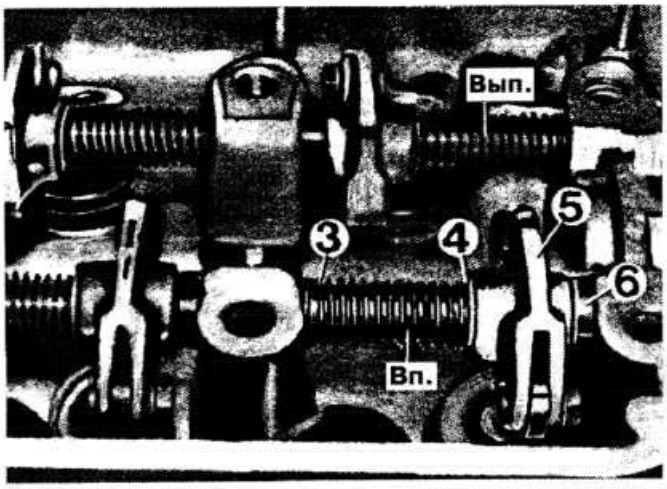


Черной стрелкой показан датчик ВМТ, белыми — болты крепления кронштейна генератора. 12 — передний болт крепления кронштейна генератора



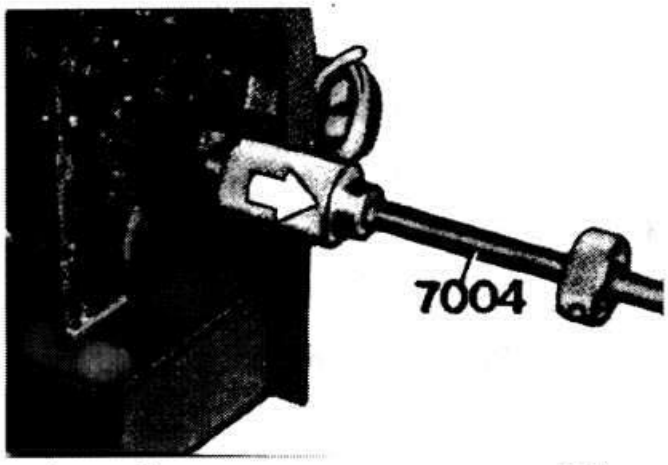
Слева метка ВМТ на демпфере крутильных колебаний коленчатого вала, справа метки на корпусе и на роторе распределителя зажигания

- Снять нажимную рамку. Рамка 7003/1 используется для двигателя мод. «М30-В28».
- Сдвинуть коромысла с опорными шайбами по осям коромысел сняв стопорные кольца.
- Вывернуть заглушки из отверстий осей коромысел и установить инерционное приспособление 113.060 или 7004) для извлечения осей.
- Извлечь оси, предварительно сняв шпильки.
- Вынимать оси коромысел осторожно. Снять с каждой оси пружину, опорную шайбу коромысла, установочную шайбу (стопорное кольцо) и т. д. и разложить их в порядке съема.

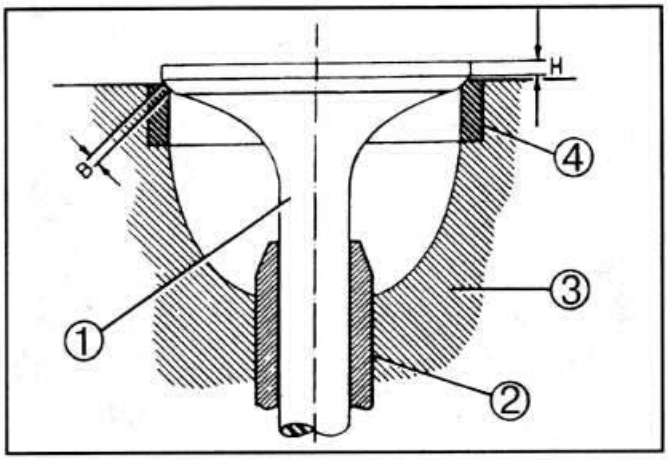


Клапанные коромысла:

Вп — ось коромысел впускных клапанов; Вып — ось коромысел выпускных клапанов; 3 — пружина; 4 — установочная шайба; 5 — коромысло; 6 — опорная шайба



Снятие осей клапанных коромысел на двигателях мод. «М30...» приспособлением 113.060 или 7004



Посадка клапана:

1 — клапан; 2 — направляющая клапана; 3 — головка блока; 4 — седло клапана; H — цилиндрическая часть клапана; B — посадочный пояс клапана

- Установить приспособление для сжатия клапанных пружин на головку цилиндров, сжать пружину клапана и снять сухари со стержня клапана. Провести данную операцию на всех клапанах.
- Снять пружины с тарелками, вынуть клапаны.
- Снять маслоотражательные колпачки с направляющих втулок клапанов.
- Все детали очистить от масла.

Проверка технического состояния головки цилиндров

Перед проверкой промыть все детали трихлорэтиленом, очистить скребком сопрягающуюся поверхность головки цилиндров, очистить щеткой поверхности камер сгорания и каналы выпускных клапанов.

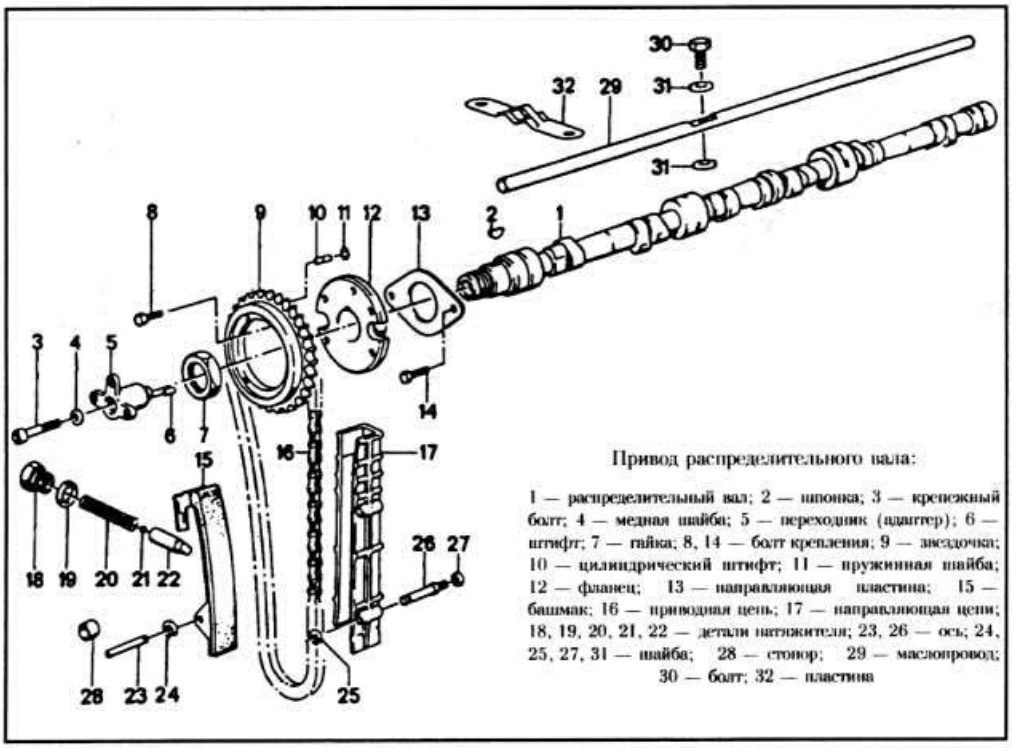
- Проверить диагональное коробление сопрягающейся поверхности головки цилиндров с помощью контрольной линейки и набора щупов. Допуск — 0,05 мм.
- В случае необходимости прошлифуйте сопрягающуюся поверхность, при этом допускается снимать общий слой металла толщиной не более 0,3 мм.

Примечание. При шлифовании сопрягающейся поверхности головки цилиндров необходимо прошлифовать на такую же величину поверхность прилегания верхней крышки привода механизма газораспределения к блоку цилиндров.

- Оси коромысел с износом в местах подшипников коромысел заменять совместно с коромыслами.
- Заменить коромысла с изношенными контактными вставками.
- Фаски клапанов обработать под 45° на шлифовальном станке. Минимальная высота от тарелки клапана до рабочей фаски (H), мм:
  — впускных: 1,3;
  — выпускных: 2,0.

Примечание. При меньших размерах высоты, повышенном боковом биении и подгорании кромок комплект клапанов заменить.

- Проверить стержни клапанов микрометром на износ, коробление и измерить нутромером-индикатором внутренний диаметр направляющих клапанов. По результатам замеров развернуть

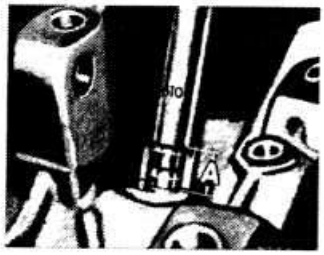


Привод распределительного вала:

1 — распределительный вал; 2 — шпонка; 3 — крепежный болт; 4 — медная шайба; 5 — переходник (адаптер); 6 — штифт; 7 — гайка; 8, 14 — болт крепления; 9 — звездочка; 10 — цилиндрический штифт; 11 — пружинная шайба; 12 — фланец; 13 — направляющая пластина; 15 — башмак; 16 — приводная цепь; 17 — направляющая цепи; 18, 19, 20, 21, 22 — детали натяжителя; 23, 26 — ось; 24, 25, 27, 31 — шайба; 28 — стопор; 29 — маслопровод; 30 — болт; 32 — пластина

направляющие до ближайшего ремонтного размера, заменить клапаны на ремонтные.

- Выпрессовывать направляющие на прессе в сторону камеры сгорания с помощью оправки 111.100.
- Головку нагреть до 50°С и охладить новые направляющие до минус 150°С.
- Установить с помощью оправки 111.120 на прессе направляющие со стороны распределительного вала. Направляющие должны выступать над поверхностью головки цилиндров на 13,5 мм (15±0,5 — для двигателей выпуска до 1978 г.).



Установка направляющей втулки клапана с помощью оправки

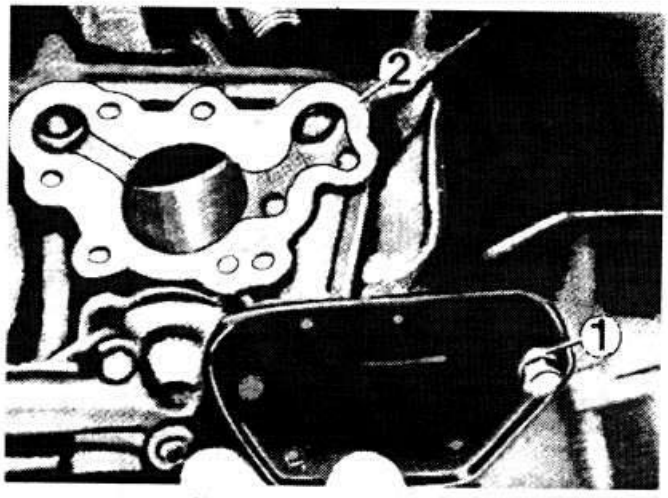
- После запрессовки отверстие направляющих развернуть до номинального размера (см. таблицу).
- Провести обработку седел клапанов в головке цилиндров до размеров в соответствии с таблицей.
- Обработку седел клапанов проводить специальным инструментом типа Hunger. Остальные размеры см. раздел «Конструкция и технические характеристики».
- После шлифования и притирки седел и клапанов тщательно промыть седла, клапаны и каналы головки цилиндров, продуть их сжатым воздухом.
- Проверить герметичность прилегания клапанов к седлам путем заполнения камер сгорания керосином, предварительно ввернув свечи зажигания или заглушки.
- Если фаски седел в головке цилиндров слишком сильно изношены или выгорели, седла заменить.
- Повторно, после проведенных операций проверить коробление поверхности головки цилиндров с помощью линейки и набора щупов. Допуск — 0,05 мм.
- Проверить степень износа подшипников распределительного вала. Радиальный зазор может составлять 0,034-0,075 мм. Поврежденные детали заменить.

Сборка и установка головки цилиндров

Перед сборкой тщательно очистить и проверить состояние всех деталей. Сборку головки цилиндров выполнить в порядке, обратном разборке, с учетом следующего:

- Вставить клапаны в смазанные направляющие и зафиксировать их.
- Установить подкладки пружин и напрессовать на направляющие клапанов маслоотражательные колпачки стержней клапанов. До напрессовки маслоотражательных колпачков на направляющие втулки клапанов заклейте на стержнях клапанов канавки для сухарей, чтобы защитить от повреждений уплотняющие кромки колпачков.
- Пружины клапанов относятся к типу пружин с прогрессивной жесткостью. Установить пружины таким образом, чтобы ее наиболее сжатые витки (с цветной маркировкой) опирались на головку цилиндров.
- Установить верхние тарелки клапанов. Сжав пружины приспособлением установить сухари клапанов. Аккуратно ослабить пружины и проследить, чтобы сухари правильно сели в канавки стержней клапанов и в тарелках. Небрежно установленные сухари выпадут.
- Проверить правильность установки сухарей легким постукиванием пластиковым молотком по торцу стержня клапана.
- Установить оси коромысел, обращая внимание на правильное положение пружин, коромысел, опорных и установочных шайб и их последовательность.
- Вставить заглушки в торцы осей коромысел предварительно смазав их герметиком типа Loctite 270. Ось коромысел впускных клапанов остается открытой с переднего торца (подвод смазки).
- При установке осей коромысел клапанов совместите выемки в осях с отверстиями для болтов крепления головки цилиндров.
- Установить направляющие штифты для предотвращения перемещения осей коромысел.
- Убедиться в том, что эксцентрики регулировки тепловых зазоров клапанов на коромыслах находится в положении максимального зазора.
- Установить приспособление 111.060 на головку цилиндров, аккуратно вставить распределительный вал в смазанные отверстия подшипников и затянуть упорную пластину.
- Установить защитную крышку, уплотнительную шайбу и кронштейн распределителя зажигания, заменив уплотнительные прокладки.
- Снять приспособление 111.060 и выставить зазор впускных клапанов 0,30 мм, выпускных — 0,35 мм (двигатели с 09.1986 г.).
- Повернуть распределительный вал так, чтобы были закрыты оба клапана 1-го цилиндра.
- Установите маслопровод так, чтобы струйки масла попадали на оси коромысел.
- Очистить сопрягающиеся поверхности блока цилиндров и головки блоков, установочные штифты должны выступать на высоту не более 5,0 мм.
- Окончательная регулировка зазоров привода клапанов проводится после установки головки цилиндров на двигатель.
- Прочистить и продуть сжатым воздухом все резьбы, особенное внимание уделить глухим отверстиям.

Внимание. На моделях автомобилей BMW «728i» и «730i» применена прокладка головки цилиндров с усиленной металлической обкладкой. Она может быть использована для карбюраторных двигателей автомобилей BMW «728» и «730», но обратная замена не допускается.



Установка защитной крышки:

1 — уплотнительная шайба; 2 — прокладка типа «Cobritol»

- Установить новую прокладку блока цилиндров согласно меткам «TOP» и «FRONT» смазав ее переднюю часть герметиком типа Curil или Atmosit.
- Проверьте установку распределительного вала, установочный штифт (1) на фланце должен находиться под углом 45° внизу и слева. Верхнее резьбовое отверстие фланца должно находиться напротив прилива на головке цилиндров (см. фото стр. 36).
- Поршень 1-го цилиндра должен находиться в ВМТ. Метка на нижней крышке привода механизма газораспределения должна находиться против второй метки на шкиве коленчатого вала.
- Установить головку цилиндров и затянуть болты ее крепления по следующей схеме (очередности) в три приема моментом, кгс • м:

— 1-й прием: 6,0;

— 2-й прием, доворот на угол, град: 33;

— временная пауза, мин: 25;

— 3-й прием, доворот на угол, град: 35.

Порядок затяжки см. на рисунке стр. 26.

На двигателях выпуска до сентября 1986 г. последовательность и усилие затяжки несколько отличаются (см. рис. на стр. 36).

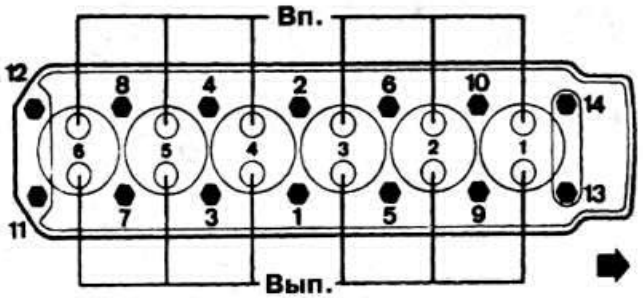
— 1 прием, кгс • м: 3,5-4,5;

— временная пауза, мин: 15,0;

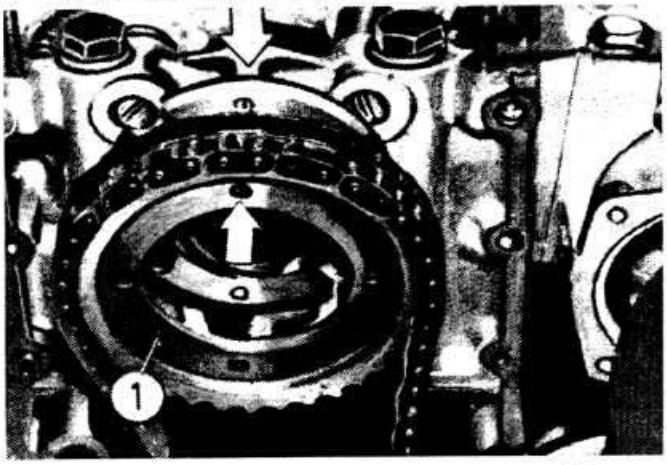
— 2 прием, кгс • м: 6,0—6,5;

Затяжку болтов головки цилиндров проводить на холодном двигателе.

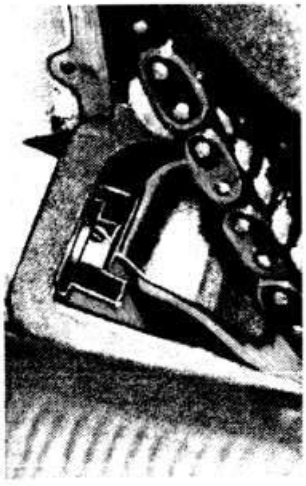
- Установить звездочку распределительного вала с надетой на него цепью, совместив на звездочке и фланце



Порядок затяжки болтов крепления головки цилиндров и расположение клапанов мод. «М30...» выпуска до 09.86 г



Установка распределительного вала на двигателях мод. «М30...»



Установка плунжера натяжителя цепи. Выемка головки плунжера должна войти в верхний конец натяжного башмака

отверстия для болтов крепления.

- Затянуть болты крепления звездочки распределительного вала моментом 1,0 кгс • м и законтрить их отгибанием стопорных пластин (если они предусмотрены).
- Установить верхнюю крышку привода механизма газораспределения, плунжер и пружину натяжителя цепи; при этом головка плунжера должна войти до упора в корпус натяжителя.
- Отрегулировать тепловые зазоры клапанов.
- Выставить момент зажигания.
- Дальнейшую установку головки цилиндров выполнить в порядке, обратном снятию.

Примечание. На автомобиле BMW «728i»:

— закрепить хомут крепления шланга, идущего к измерителю расхода воздуха таким образом, чтобы винт крепления находился со стороны выключателя дроссельной заслонки;

— при установке шлангов отопителя салона не перепутать их местами, сливной шланг подсоединяется вверху, а шланг идущий от головки цилиндров, внизу.

Регулировка зазоров в механизме привода клапанов

Регулировка зазоров в механизме привода клапанов производится путем поворота регулировочного эксцентрика коромысла, предварительно ослабив стопорную гайку.

Внимание. Нормальный зазор между эксцентриком коромысла и торцом стержня клапана, измеряемый щупом на холодном двигателе, составляет для двигателей:

— выпуска до 09. 1986 г.:
впускные клапаны, мм: 0,25;
выпускные клапаны, мм: 0,30;

— выпуска с 09. 1986 г.:
впускные клапаны, мм: 0,30;
выпускные клапаны, мм: 0,35.

- Снять крышку головки цилиндров и вывернуть свечи зажигания.
- Повернуть коленчатый вал за звездочку распределительного вала до приоткрытия клапанов 6-го цилиндра, т. е. до положения конца такта выпуска и начала такта впуска. Проворачивание осуществлять с помощью приспособления 7008-1 «квадрат».
- Проверить зазоры клапанов 1-го цилиндра набором щупов, вставляя их между торцом стержня клапана и эксцентриком коромысла.
- При необходимости отрегулировать зазор, предварительно ослабить гайку коромысла.
- Зазор каждого клапана должен регулироваться в таком положении распределительного вала, при котором вершина кулачка регулируемого клапана максимально удалена от коромысла.
- При правильно установленном зазоре клапана щуп плотно входит и выходит между эксцентриком коромысла и торцом стержня клапана.
- После регулировки затяните гайку коромысла специальным ключом 111 150.
- Отрегулировать зазоры остальных клапанов в порядке, указанном в таблице ниже.

Приоткройте клапаны цилиндра номер	Отрегулируйте зазор клапанов в цилиндре номер
6	1
2	5
4	3
1	6
6	2
3	4

Если в цепном приводе возник посторонний шум, проверьте взаимное расположение распределительного и коленчатого валов по моменту зажигания. Если натяжитель не выбирает люфт — заменить цепь совместно со звездочкой. Натяжитель цепи заменяется в комплекте, т. к. его ремонт не предусмотрен. Замена башмака натяжителя и направляющей цепи возможна после снятия обеих передних крышек.

Если, несмотря на правильно установленный зазор, распределительный вал все же заедает, следует проверить правильность его установки. Все кулачки должны иметь одинаковую высоту и ширину. При обнаружении отклонений измеренных величин более, чем на 0,1 мм, распределительный вал подлежит замене вместе с коромыслами.

Величина осевого зазора распределительного вала, мм: 0,03-0,18.

КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

ПРОВЕРКА КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНИЗМА

Блок двигателя

При провороте вкладышей подшипников в постелях блока, блок подлежит замене.

Диаметр цилиндров проверяется в трех уровнях по взаимно перпендикулярным плоскостям.

Овальность и конусность может быть не более 0,01 мм в одной плоскости. Предусмотрены два ремонтных размера с увеличением диаметра цилиндров на: +0,25 мм и +0,50 мм.

Коленчатый вал

Коленчатый вал проверяется на износ коренных и шатунных шеек. Размер шеек следует проверять микрометром или калибровочными скобами, а зазор в сопряжении пластиковой калибровочной проволокой. В случае задиров рабочей поверхности, кольцевых рисок или износа одной из шеек все шейки (коренные или шатунные) должны перешлифовываться до ближайшего ремонтного размера. Шероховатость рабочих поверхностей шеек не более 0,032 мкм. Средний коренной подшипник дополнительно несет функцию упорного подшипника.

Величина осевого зазора может составлять максимально 0,085 — 0,174 мм.

Примечание. На коленчатых валах с перешлифованными шейками нанесите риски, указывающие на ремонтный размер: одна риска — 1-й ремонтный размер; две риски — 2-й ремонтный размер; три риски — 3-й ремонтный размер. Риски наносятся на щеках.

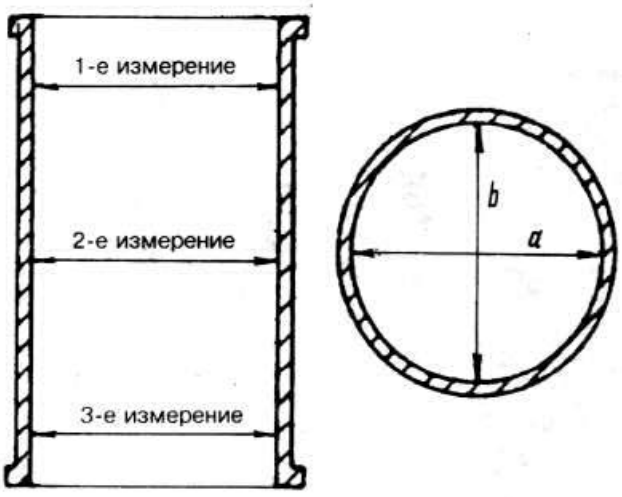
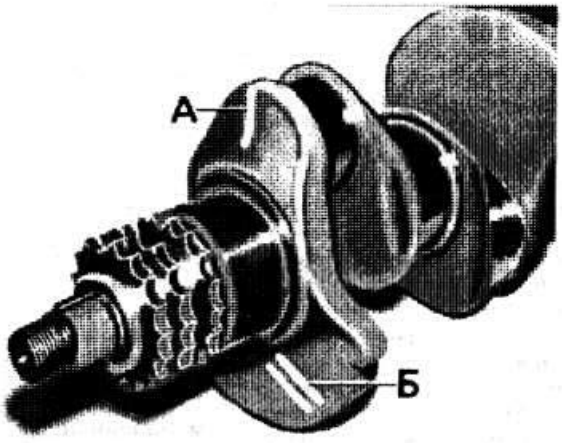


Схема измерения



Метки, наносимые на коленчатый вал с перешлифованными коренными и шатунными шейками:

А — шатунные шейки 1-го ремонтного размера (одна риска); Б — коренные шейки 2-го ремонтного размера (две риски)

Шатуны

Осмотреть шатуны со старыми вкладышами подшипников. Если на поверхности вкладышей имеются с одной стороны темные пятна, то возможна погнутость шатуна. Шатуны проверить в приспособлении.

Если постели вкладышей подшипников в бороздках и усики вкладышей сплющены, вкладыши провернулись в постелях. Постели шатунов обработке не подлежат, а подлежит замене весь шатунный комплект. Вес подбирается с точностью 4 гр. Размер отверстия для поршневого пальца составляет $22,014^{+0,003}_{+0,008}$ мм. При отклонениях от номинала замените втулку верхней головки шатуна.

Радиальный зазор шатунного подшипника измеряется так же как и зазор коренного подшипника при помощи микрометров, нутромеров или пластиковой калибровочной проволоки (см. выше).

Поршни

Параметры поршней приведены в разделе «Конструкция и технические характеристики».

Установочный зазор поршней составляет 0,02-0,05 мм, максимально допустимый зазор в эксплуатации — 0,15 мм.

Номинальный диаметр поршней двигателей составляет, мм:

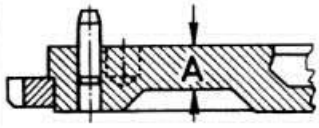
— «М30-В28»: 85,97-85,98;
— «М30-В30/В32»: 88,97-88,98;
— «М30-В34»: 91,972-91,98;
— «М30-В35»: 93,355-93,365;
— «М70-В50»: 83,98-84,00.

Если при визуальном контроле обнаружены места износа на головке, днище и юбке, поршни следует заменить в комплекте.

Стопорные кольца поршневых пальцев устанавливать разрезом вверх. Убедиться в их правильной посадке в канавке отверстия.

Маховик

На поверхности маховика под ведомый диск сцепления не допускаются царапины, задиры и кольцевая выработка, которые могут быть удалены проточкой или шлифованием «как чисто», минимально допустимый размер А=26,6 мм.



После шлифования толщина «А» плоскости прилегания ведомого диска сцепления на маховике должна быть не менее 26,6 мм

Проверить состояние зубчатого венца и, в случае повреждения или большого износа зубьев заменить венец. Для этого положить маховик на деревянную опору, просверлить отверстия ∅ 6,5 мм во впадине зубьев и разбить зубилом зубчатый венец. Зачистить поверхность под новый зубчатый венец. Нагреть горячим воздухом новый венец до 150°С (серый цвет металла) и одним движением насадить его до упора на маховик. Наклон зубьев венца должен соответствовать наклону зубьев шестерни стартера.

Замена подшипника первичного вала коробки передач

- Используя съемник «Kukko» выпрессовать подшипник с защитной шайбой, войлочным кольцом и защитной крышкой из гнезда фланца коленчатого вала.
- Тщательно промыть и продуть сжатым воздухом гнездо подшипника и фланец коленчатого вала.
- Заложить в новый подшипник 1 (см. фото) универсальную смазку и запрессовать его в гнездо фланца коленчатого вала с помощью оправки. Установить защитную шайбу 2, направив ее выпуклую поверхность в сторону от маховика. Установить войлочное кольцо 3, предварительно погрузив его в растопленный животный жир. Напрессовать защитную крышку 4 до упора в подшипник.

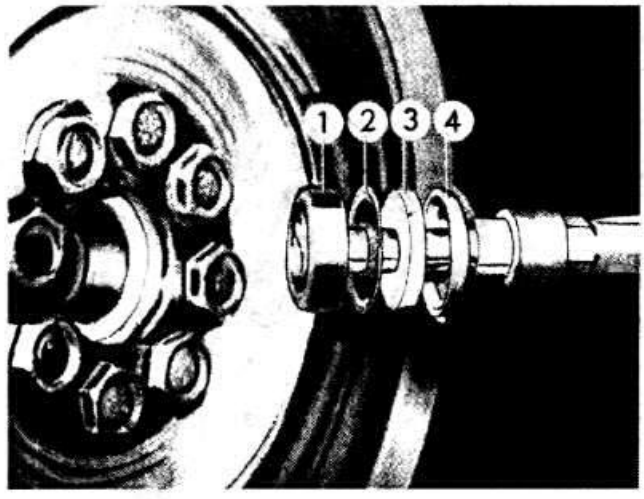
СИСТЕМА СМАЗКИ

Система смазки обеспечивает двигатель маслом в достаточном количестве и под необходимым давлением.

Масло подается из поддона картера масляным насосом приводимым в движение однорядной роликовой цепью от звездочки коленчатого вала. Масляный насос установлен на блоке цилиндров двигателя. Редукционный клапан установлен в корпусе насоса.

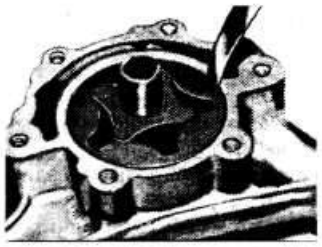
Снятие насоса

- Установить автомобиль на подъемник или эстакаду.
- Слить масло и охл. жидкость.
- Снять защиту днища двигателя.
- Отсоединить клемму массы от аккумуляторной батареи.

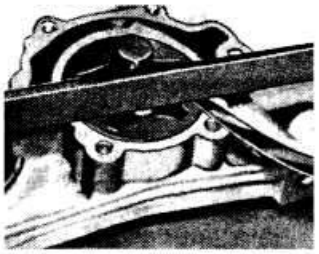


Выпрессовка центрирующего подшипника первичного вала КП из заднего фланца коленчатого вала:

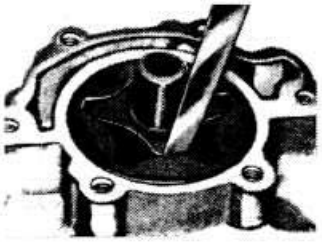
1 — центрирующий подшипник; 2 — защитная шайба; 3 — войлочное кольцо; 4 — защитная крышка



Измерение зазора между наружным ротором и корпусом масляного насоса



Измерение утопания наружного ротора относительно торца корпуса масляного насоса



Измерение зазора между внутренним и наружным роторами масляного насоса

- Снять генератор и насос охл. жидкости.
- Отвернуть и снять вперед поддон картера.
- Провернуть коленчатый вал.
- Отвернув болты крепления снять звездочку масляного насоса, масляный насос и регулировочные прокладки 3.
- Разобрать редукционный клапан, отвернув болт 22.
- Снять крышку насоса, внутренний ротор и внешний ротор. Для снятия внутреннего ротора спрессуйте фланец привода масляного насоса с помощью универсального двухрычагового съемника. Запрещается выпрессовывать фланец с помощью рычага. Все детали обезжирить.
- Провести дефектацию деталей. Длина пружины 23 редукционного клапана в свободном состоянии должна быть 68 мм.
- Проверить величины зазоров, мм:

— осевой зазор ротор-корпус насоса: 0,04-0,1;

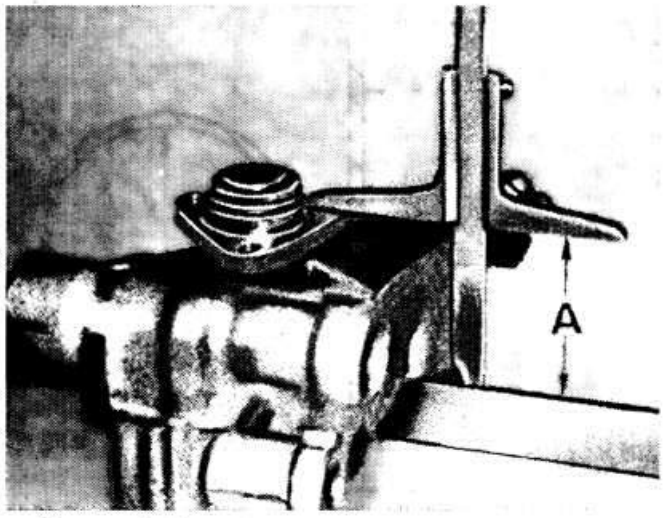
— радиальный зазор внешний ротор-корпус: 0,10-0,15;

— зазор внешний ротор-внутренний ротор: 0,12-0,20.

- Если величина этих зазоров превышена или на деталях есть раковины — заменить насос в комплекте.

Установка насоса

Установку насоса производить в обратном порядке, при этом установить новый сальник 7 между корпусом насоса и блока цилиндров на месте перехода в главную масляную магистраль двигателя.



Утопание «А» фланца привода масляного насоса составляет для двигателя мод. «М30...» — 44,3±0,1 мм

При напрессовке фланца привода масляного насоса выдержать размер «А» (см. фото), равный 44,3±0,1 мм.

Перед установкой звездочки 1 (после установки насоса) проверить усилие вращения вала насоса. Заедание означает перекос насоса при установке.

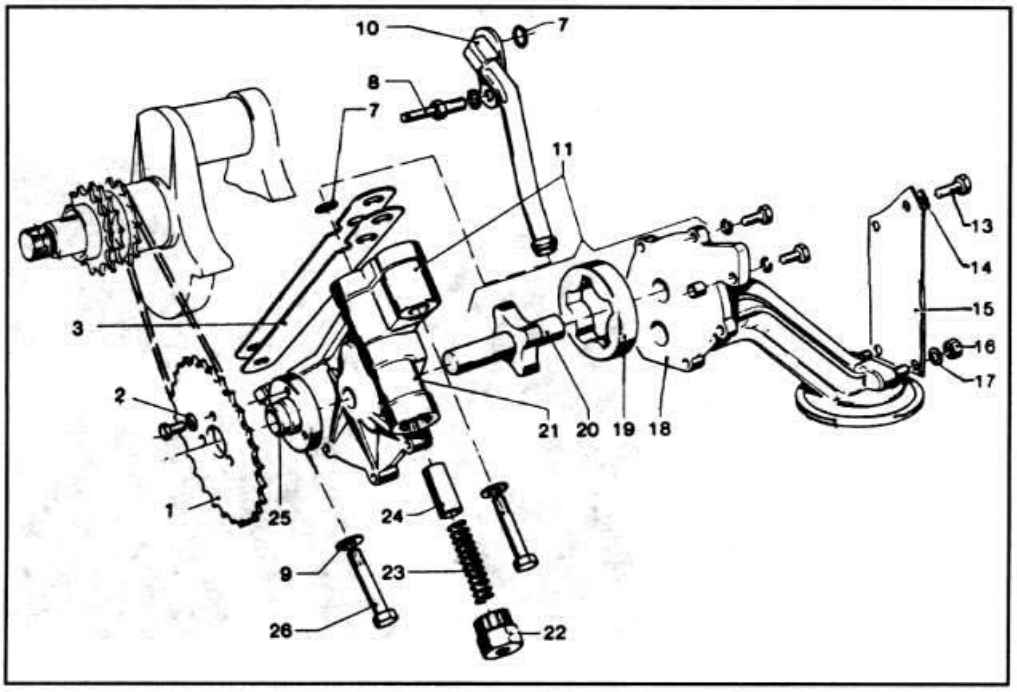
Убедиться в правильном натяжении цепи привода насоса, которая должна слегка прогибаться (3 — 5 мм) при нажатии большим пальцем, т. к. приводные цепи насоса могут иметь отклонения длины.

Масляный фильтр полнопоточный, включен в магистраль последовательно, установлен с левой стороны блока двигателя и имеет сменный фильтрующий элемент. Новый элемент следует вложить в чистый корпус и прикрепить к суппорту фильтра с новым уплотнительным кольцом. Перепускной клапан замене не подлежит.

- Установить масляный картер, нанеся на переднюю и заднюю часть прокладки герметик типа Atmosil.
- Залить масло и охл. жидкость. Удалить воздух из системы охлаждения.

Замена направляющей трубки маслоизмерительного щупа

- Снять хомут и направляющую трубку маслоизмерительного щупа вставленную в блок цилиндров.
- Вставить новую трубку, строго выдерживая ее выступание над корпусом блока цилиндров, которое должно быть равно 220±0,5 мм (мод. «М30—В28»).
- Установить хомут крепления и вставить щуп.



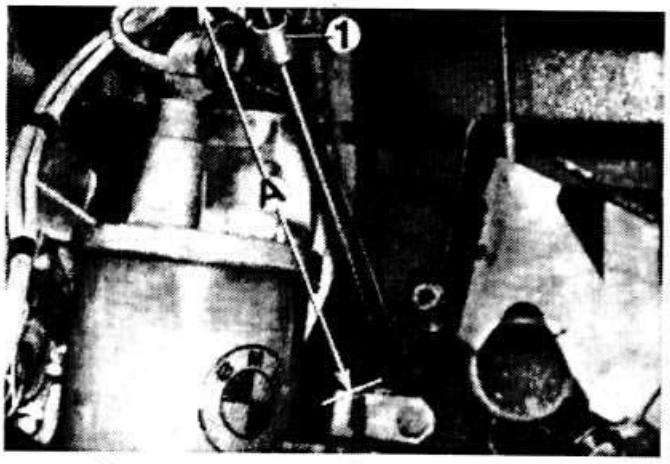
Основные детали масляного насоса:

1 — звездочка привода; 3 — прокладки для регулировки натяжения приводной цепи; 7 — сальник; 19 — внешний ротор; 20 — внутренний ротор; 22 — болт редукционного клапана; 23 — пружина редукционного клапана; 24 — плунжер редукционного клапана

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Конструкция трубопроводов, радиатора и термостата способствует прогреву двигателя и салона автомобиля за короткое время. Термостат при прогреве автомобиля обеспечивает циркуляцию охлаждающей жидкости в рубашке охлаждения двигателя и отопителе салона, а при достижении температуры >80°С подключает в систему охлаждения радиатор.

Если температура охл. жидкости продолжает расти, то при +95°С через вязкостную муфту включается венти-



Направляющая трубка маслоизмерительного щупа:

1 — хомут крепления трубки маслоизмерительного щупа; А=220±0,5 мм

лятор и увеличивает поток воздуха через радиатор.

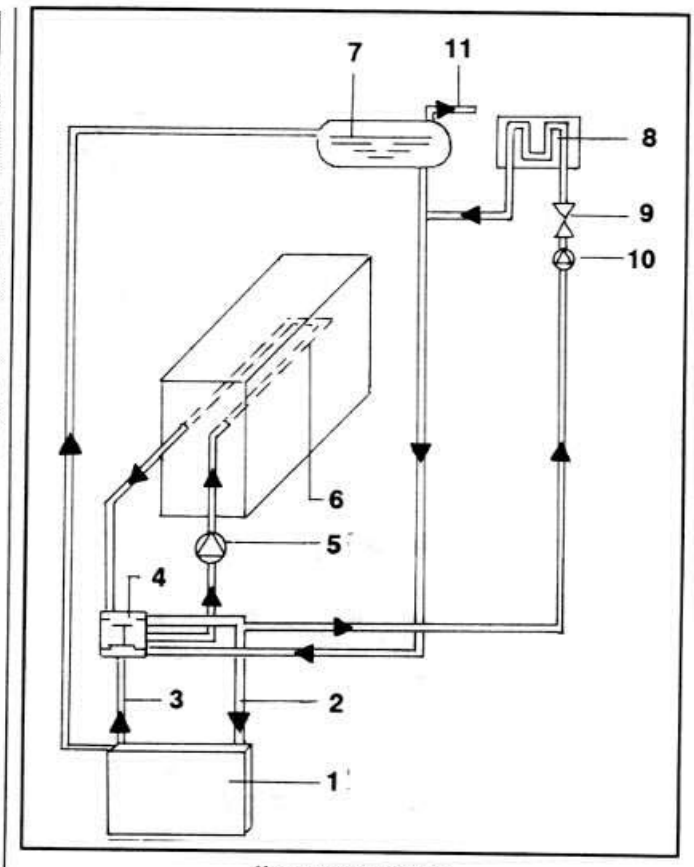
Насос охлаждающей жидкости

На рисунке показан насос охл. жидкости, который устанавливается спереди слева на блоке цилиндров двигателя. На оси насоса закреплен шкив привода вентилятора.

После снятия радиатора, см. раздел «Снятие и установка двигателя» могут быть сняты вентилятор, водяные патрубки и шланги, клиновой ремень привода. Затем снимается насос. Рекомендуется при возникших неисправностях в подшипниках и течи охл. жидкости (разгерметизации) менять насос в комплекте с прокладкой.

Снятие и установка насоса охлаждающей жидкости

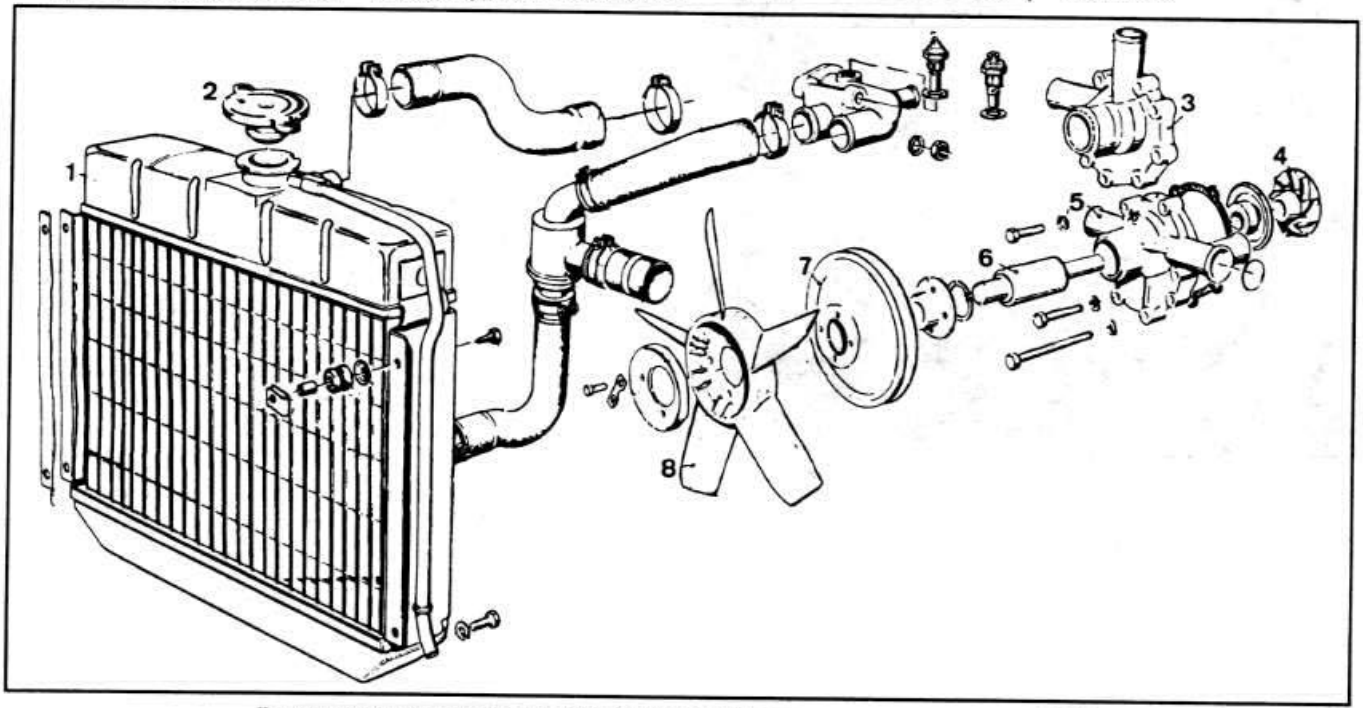
- Отсоединить провод от минусовой клеммы.
- Слить охл. жидкость.
- Снять радиатор (см. ниже). На моделях с автоматической КП, имеющих охладитель масла (масляный радиатор), отсоединить подводящую и отводящую трубки в нижней части радиатора системы охлаждения и сразу загерметизировать их пластиковыми заглушками. Отсоединить провод от датчика температуры охл. жидкости.



Контур охлаждения:

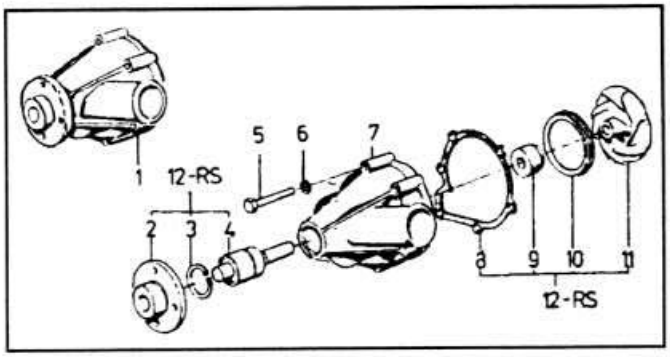
1 — радиатор; 2 — вход; 3 — выход; 4 — термостат; 5 — насос охлаждающей жидкости; 6 — канал блок цилиндров/головка цилиндров; 7 — расширительный бачок; 8 — теплообменник (радиатор отопителя); 9 — электромагнитный клапан отопления; 10 — дополнительный насос; 11 — выпускной трубопровод

- Снять вентилятор и положить отдельно болты его крепления (М6х25 мм). При установке болтов большей длины блокируется вязкостная муфта вентилятора, привод которого станет постоянным.



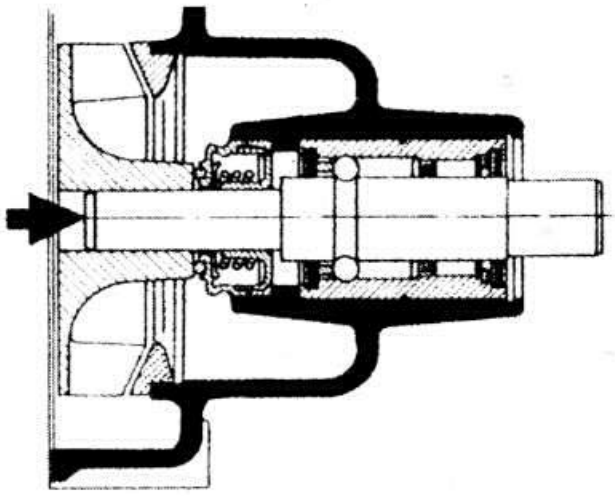
Детали системы охлаждения двигателей автомобилей раннего выпуска с механической КП:

1 — радиатор; 2 — пробка с предохранительным клапаном; 3 — насос охл. жидкости в сборе; 4 — крыльчатка; 5 — корпус насоса; 6 — валик насоса охлаждения; 7 — шкив привода водяного насоса; 8 — вентилятор

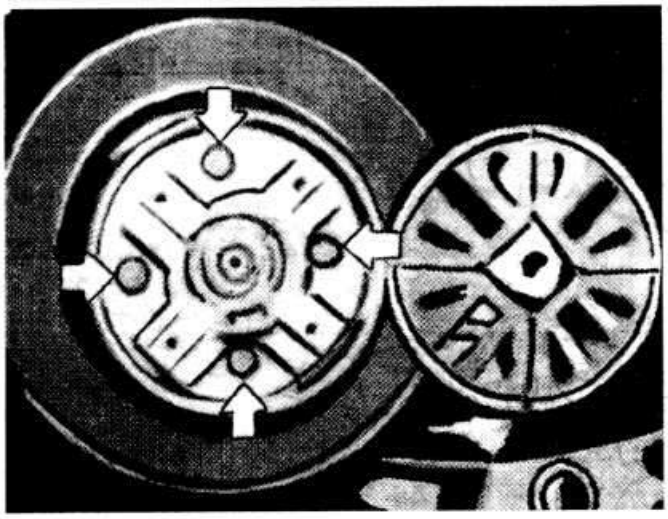


Насос охлаждающей жидкости:

1 — водяной насос в комплекте; 2 — фланец; 3 — стопорное кольцо 30х1,2; 4 — подшипник насоса; 5 — шестигранный болт М6х35; 6 — пружинная шайба; 7 — корпус насоса; 8 — прокладка; 9 — сальник; 10 — предохранительное кольцо; 11 — крыльчатка; 12 — ремонтный комплект насоса



Разрез насоса охл. жидкости двигателя мод. «М30...» Стрелкой показано направление выпрессовки вала подшипника из крыльчатки



Снятие ведущего диска и барабана вязкостной муфты

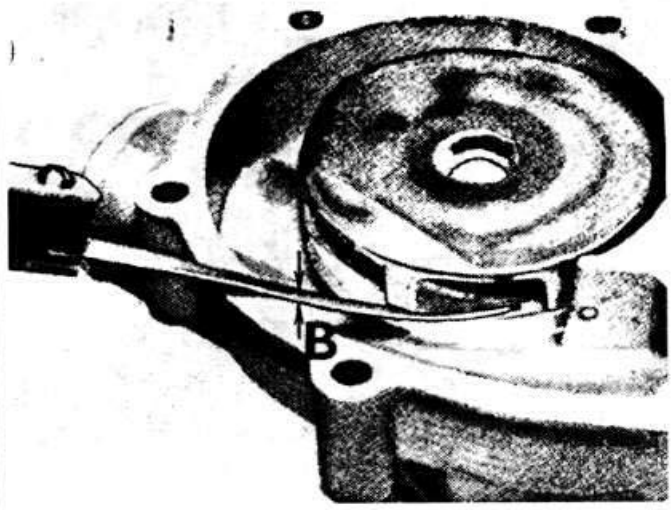
- Снять ведущий диск и барабан муфты (см. фото).
- Снять насос охл. жидкости.

Установку насоса охл. жидкости проводить в обратной последовательности снятию.

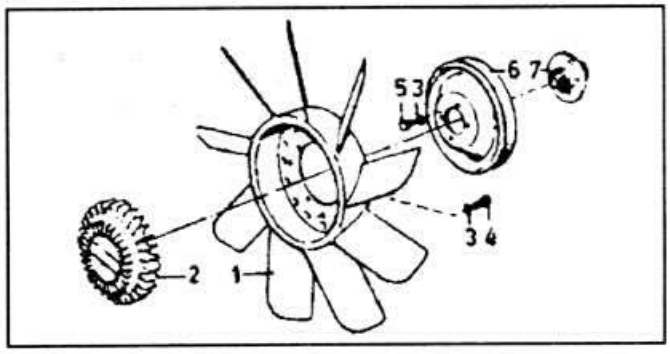
Вентилятор с вязкостной муфтой

Вентилятор с вязкостной муфтой образует неразборный узел, детали которого собираются на заводе-изготовителе. В случае неисправности вентилятора или муфты заменяется весь узел.

Временно, до замены, возможна блокировка вязкостной муфты, заменой болтов крепления шкива на болты большей длины (М6х30 мм).

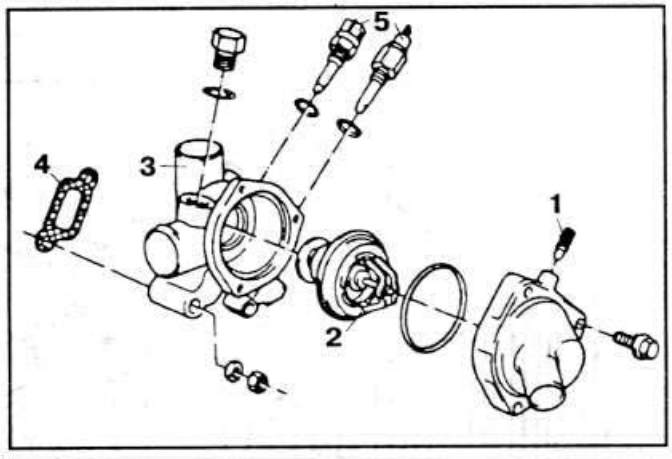


При напрессовке крыльчатки насоса двигателя мод. «М30...» выдержать размер «В», равный 0,9±0,2 мм



Вентилятор с вязкостной муфтой:

1 — вентилятор; 2 — вязкостная муфта вентилятора; 3 — пружинная шайба; 4 — шестигранный болт М6х10; 5 — шестигранный болт М6х10; 6 — шкив; 7 — фланец



Детали термостата:

1 — винт (болт) удаления воздуха; 2 — клапан; 3 — корпус; 4 — прокладка; 5 — датчик температуры

Регулировка натяжения ремня привода

Нормальный прогиб при нажатии большим пальцем на середину ветви между шкивами генератора и вентилятора для ремня привода генератора и на середину верхней ветви для ремней привода насоса гидроусилителя рулевого управления должен быть в пределах 5 — 10 мм.

Проверять натяжение ремней через каждые 15 000 км.

Термостат

Термостат установлен в корпусе на головке блока цилиндров. При снятии крышки корпуса, термостат может быть извлечен.

Корпус термостата имеет патрубки для подключения в систему охлаждения. На кор-

пусе могут быть установлены датчики температуры охлаждающей жидкости электронной системы управления типа «L/LE-Jetronic» или «Motronic». Термостат начинает открываться при 84±1,5°С, его работоспособность проверяется в сосуде с подогреваемой водой. При установке нового термостата проверить его работоспособность и заменить прокладку.

На качество работы термостата большое влияние имеет присутствие воздуха в системе охлаждения, для его удаления в крышке корпуса имеется отверстие закрытое болтом.

Радиатор

Радиатор установлен на передней панели автомобиля. У части автмообилей с автоматической коробкой передач масляный радиатор коробки передач встроен в радиатор системы охлаждения двигателя, у другой части он установлен перед радиатором охл. жидкости.

Решетка радиаторы должна периодически (два раза в год) продуваться воздухом по принципу противотока, чтобы удалить забивших его насекомых и грязь. Неисправные (негерметичные) радиаторы заменять новыми.

Снятие и установка радиатора

- Открыть крышку расширительного бачка.
- Удалить брызговик двигателя.
- Слить охл. жидкость (и если необходимо — частично масло из АКП). Снять направляющую воздуха.
- Отсоединить шланги и патрубки подвода охл. жидкости.
- В зависимости от конструкции, снять масляный радиатор (шланги остаются присоединенными).
- При едином радиаторе отсоединить от радиатора шланги масла АКП и сразу загерметизировать их пластиковыми заглушками.
- Ослабить верхнее крепление радиатора и снять радиатор подав его вверх.

Установку осуществлять в обратной последовательности.

- После заполнения системы охлаждения (через расширительный бачок) из нее следует удалить воздух.
- Восстановить уровень масла в АКП.

Охлаждающая жидкость

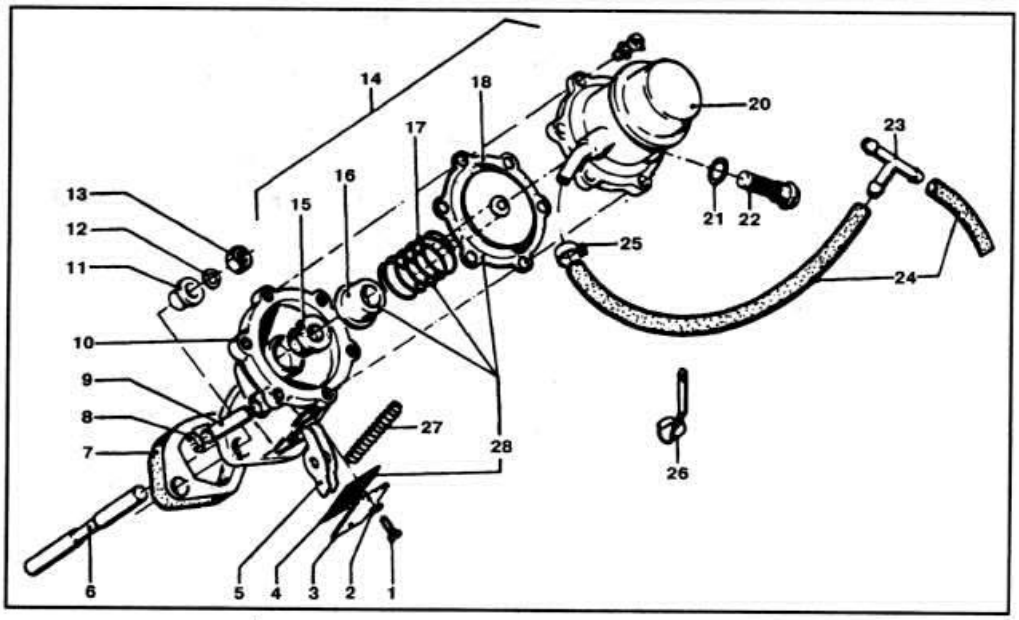
В качестве охл. жидкости лучше всего использовать жидкость фирмы BMW или например Castrol. Эти жидкости имеют температуру замерзания около минус 40°С.

Внимание. При выборе марки охлаждающей жидкости следует учитывать ее совместимость с алюминием и цветными металлами.

- Перед заливкой вывернуть болт выпуска воздуха на корпусе термостата.
- Органы управления отоплением салона установить в положение — «Отопление» (система зажигания включена).
- Заливать охл. жидкость, пока из воздухоотводного отверстия в крышке термостата не появится жидкость без пузырьков воздуха.
- Завернуть болт на корпусе термостата и дополнить систему до отметки на расширительном бачке, установить крышку. Емкость системы охлаждения 12 л.
- Запустить двигатель и прогреть его. Снова отвернуть болт на корпусе термостата и дать повышенные обороты для удаления остатков вокдуха.

Полностью прогреть двигатель и проверить открытие термостата. Верхние патрубки ведущие к радиатору должны быть теплые, в противном случае в системе есть воздух.

При потере охл. жидкости следует найти место утечки и устранить подтекание. Для проверки герметичности на горловину расширительного бачка устанавливается приспособление создающее давление 1,0 кгс/см^2, которое не должно снижаться в течение 1 — 2 минут.



Детали топливного насоса двигателей мод. «728», «730»:
6 — толкатель; 10 — корпус насоса; 18 — диафрагма; 20 — крышка насоса

СИСТЕМА ПИТАНИЯ

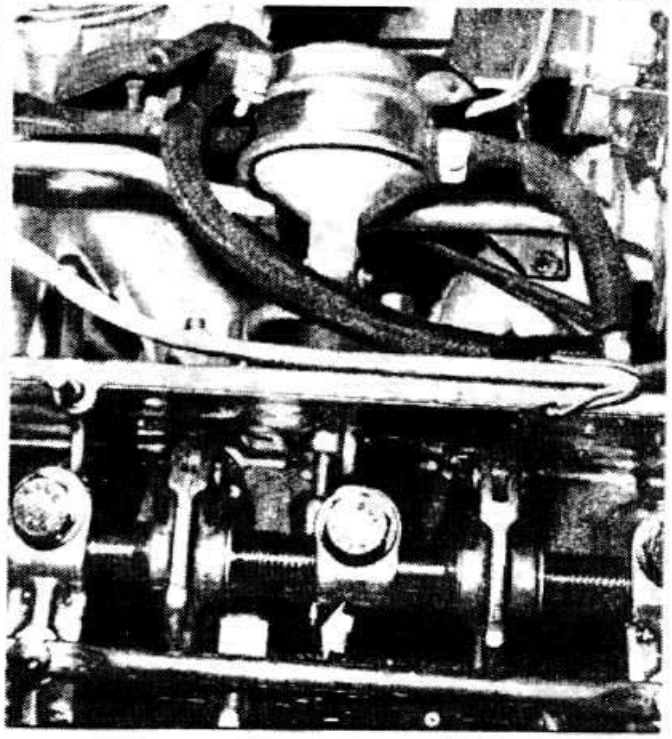
На ранних моделях автомобилях BMW «728» и «730» на головке цилиндров устанавливался механический топливный насос. Он приводился в действие толкателем от эксцентрика распределительного вала.

Конструктивно механический топливный насос выполнен разборным. Конструкция электрического топливного насоса неразборна и он ремонту не подлежит.

На двигатели мод. «M70-B50» установлен сдвоенный топливный насос.

Разборка механичесокго топливного насоса

- Отметить расположение крышки насоса относительно корпуса.
- Снять крышку и всасывающий клапан. Проверить работу и техническое состояние нагнетательного клапана.
- Очистить насос от загрязнений и промыть его в боль-



Механический топливный насос. Стрелкой показан торец толкателя, опирающийся на кулачок распределительного вала

шом количестве бензина в несколько смен.

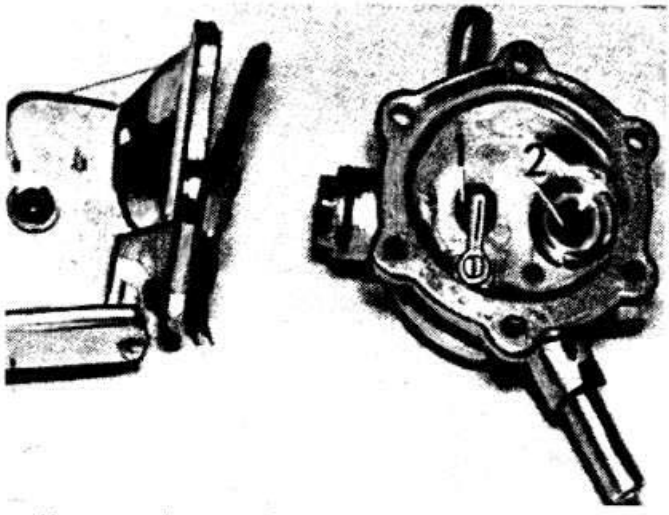
- В случае порыва диафрагмы, заменить ее. Для этого вынуть ось рычага привода, пластину, рычаг привода, его возвратную пружину и диафрагму в сборе.
- Установить новую диафрагму с помощью приспособления — 5125. Диафрагма устанавливается горизонтально, без перекоса и должна плотно прилегать к корпусу.
- Установите крышку насоса по нанесенным ранее меткам.

Проверка подачи и давления нагнетания механического насоса

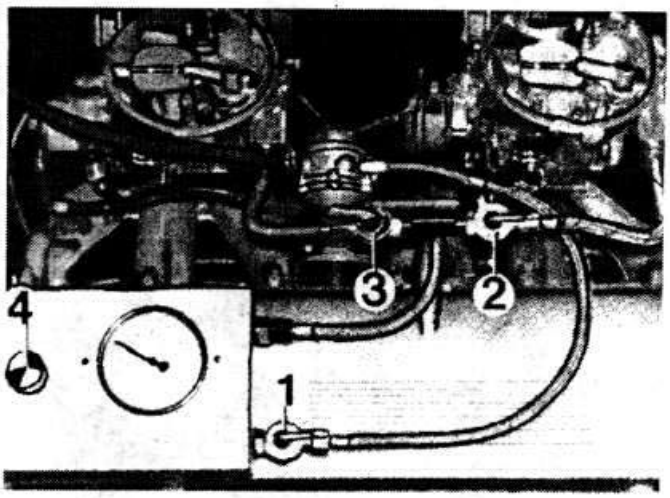
Подача механического насоса определяется длиной толкателя и толщиной теплоизолирующей прокладки, с учетом толщины уплотнительных прокладок.

Внимание. Перед частичной разборкой системы питания на автомобиле с целью промывки системы питания обязательно отсоединить провод от минусовой клеммы аккумуляторной батареи и очистить наружную поверхность корпуса топливного насоса.

- Промыть топливные фильтры на автомобиле.
- Подсоединить контрольное приспособление, как показано на фото, и открыть краны 1, 2, 3 приспособления. Запустить двигатель, довести частоту вращения коленчатого вала до 4000 мин$^{-1}$ и измерить давление нагнетания топливного насоса, которое должно быть 0,21-0,25 кгс/см^2.
- При неработающем двигателе проверить герметичность игольчатого клапана переднего карбюратора. Закройте кран 1 на приспособлении и ручкой 4 установите давление топлива в системе 0,29-0,30 кгс/см^2. Давление не должно снижаться после закрытия игольчатого клапана.



Механический топливный насос двигателей BMW «728», «730»:
1 — всасывающий клапан; 2 — нагнетательный клапан



Проверка давления нагнетания топливного насоса двигателей BMW «728», «730»

КАРБЮРАТОРЫ

На двигателях автомобилей BMW «728» и BMW «730» в период с 05. 1977 по 08. 79 г. устанавливалась карбюраторная система питания.

Карбюратор «Solex Zenith 35/40 INAT»

Синхронизация карбюраторов

Синхронизация работы карбюраторов производится на прогретом двигателе и при выключенном автоматическом пусковом устройстве.

- Вынуть заглушки из колен выпускного коллектора и вставьте в отверстия датчики измерительного прибора 7062.
- Подсоединить газоанализатор.
- Снять воздушный фильтр и подключить прибор 130.000. Применение этого прибора дает возможность не учитывать увеличение частоты вращения коленчатого вала, вызванное снятием воздушного фильтра. Если регулировка производится без использования прибора 130.000, то следует учитывать, что режим холостого хода двигателя после установки воздушного фильтра понизится примерно на 200 об/мин.
- Снять соединительную тягу, подключить прибор для синхронизации карбюраторов и регулировочными винтами 3 и 4 количества смеси (см. фото) выставить частоту вращения холостого хода коленчатого вала равную 900-1000 об/мин. Работа карбюраторов считается синхронной, если стрелка прибора устойчиво находится на нулевом делении.
- Регулировочными винтами 5 и 6 качества (состава) смеси добиться содержания CO в ОГ — 2±0,5%. При необходимости винтами 3 и 4 добиться синхронности работы карбюраторов на холостому ходу при заданном значении содержания CO.
- Отрегулировать длину соединительной тяги так, чтобы после ее подсоединения частота вращения коленчатого вала на холостом ходу осталась прежней.

Если не удается регулировочными винтами добиться синхронизации работы карбюраторов, проверьте регулировку нажимной тяги, размер «А» (см. фото) должен быть равен 40 мм.

Регулировка автоматического пускового устройства

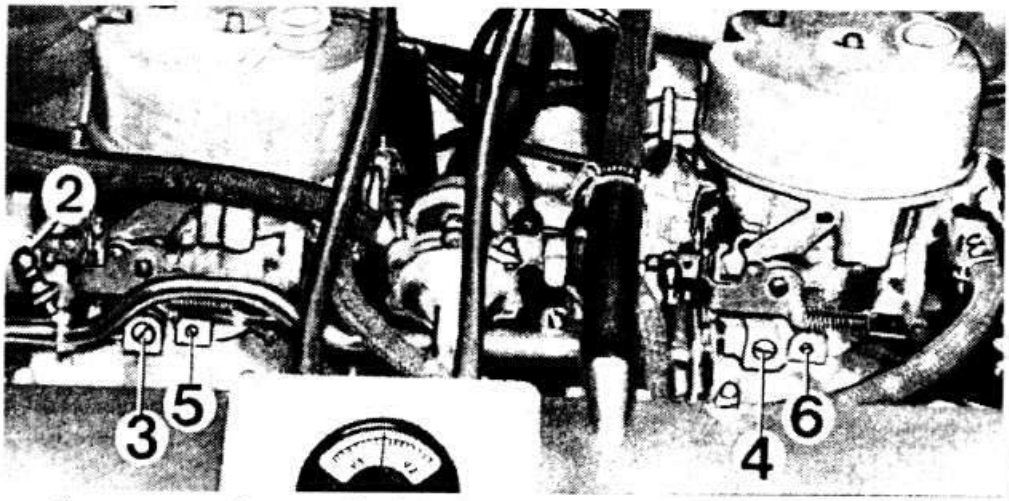
Регулировка автоматического пускового устройства и ускоренного холостого хода двигателя производится на прогретом двигателе, при снятом воздушном фильтре и синхронизированных карбюраторах (см. выше).

- При неработающем двигателе открепить соединительные тяги и приподнять на несколько миллиметров тягу управления дроссельными заслонками заднего карбюратора.
- Переместить пружину воздушную заслонку так, чтобы она приоткрывалась на 3 мм.
- Отпустить тягу управления дроссельными заслонками. При этом кулачок пускового устройства первого карбюратора должен опираться на второй профиль рычага управления дроссельной заслонкой 1-й камеры, что соответствует режиму ускоренного холостого хода двигателя.
- Не трогая тягу управления дроссельными заслонками, запустить двигатель. Частота вращения коленчатого вала на ускоренном холостом ходу должна быть 1400 об/мин. Если нет, добейтесь заданного значения следующим образом:

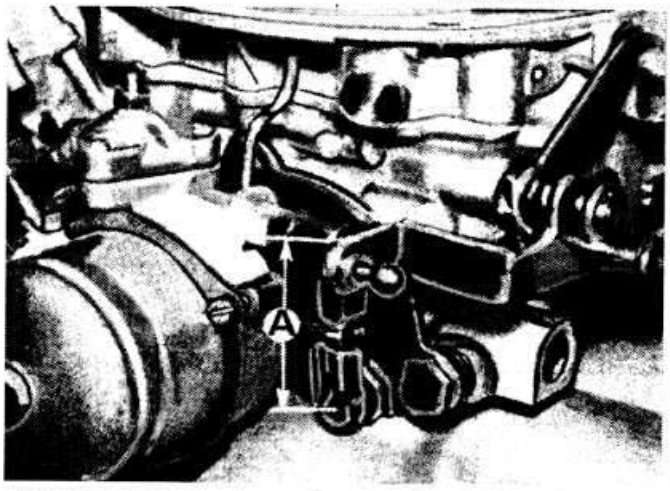
— остановить двигатель и поставить привод управления дроссельными заслонками в положение полного газа;

— отрегулировать режим ускоренного холостого хода двигателя регулировочным винтом (см. фото), учитывая, что при его вывертывании частота вращения коленчатого вала снижается. Один оборот винта соответствует изменению частоты вращения коленчатого вала примерно на 300 об/мин.

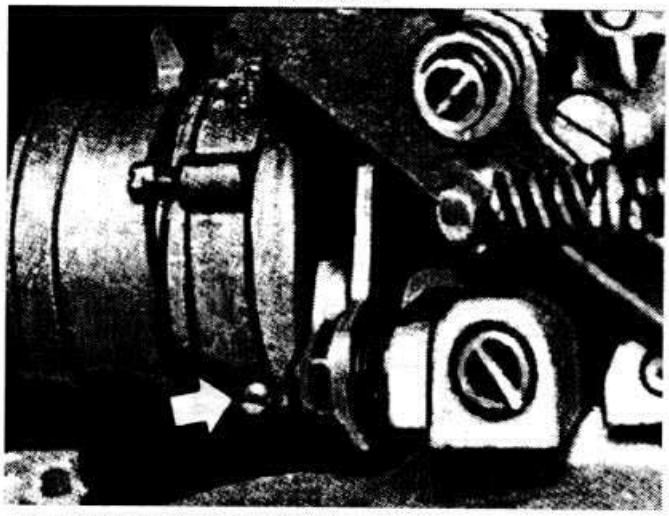
- Отрегулировать таким же образом второй карбюратор и подсоединить соединительную тягу.
- Перевести оба карбюратора в положение ускоренного холостого хода, приоткрыв воздушные заслонки на 3 мм, и запустить двигатель,



Синхронизация карбюраторов Solex Zenith 35/40 INAT и регулировка холостого хода двигателя:
2 — соединительная тяга; 3, 4 — регулировочные винты количества смеси; 5, 6 — регулировочные винты качества (состава) смеси



При правильно отрегулированной нажимной тяге размер «А» должен быть 40 мм



Стрелкой показан регулировочный винт ускоренного холостого хода двигателя

не нажимая на педаль акселератора. Частота вращения коленчатого вала на ускоренном холостом ходу должна быть 1800-2000 об/мин.

- Проверить положение крышки автоматического пускового устройства. Метки на его крышке и корпусе должны совпадать. Если холодный двигатель запускается с трудом, поверните крышку пускового устройства на 90° влево (в направлении стрелки «Rich» — «Богатая смесь»).

Проверка клапана термостата

- Снять крышку клапана термостата. При окружающей температуре +15°С клапан должен быть открыт, т. е. приподнят над седлом. При температуре ниже +15°С включить зажигание и после примерно 1 мин пружина термостата должна приподнять клапан на 1-2 мм. Если этого не происходит, то причина в неисправности резистора и отсутствии напряжения питания. Проверить провода и их подсоединение.

Примечание. Седло клапана термостата отрегулировано на заводе в помещении с искусственным климатом и менять его положение не допускается.

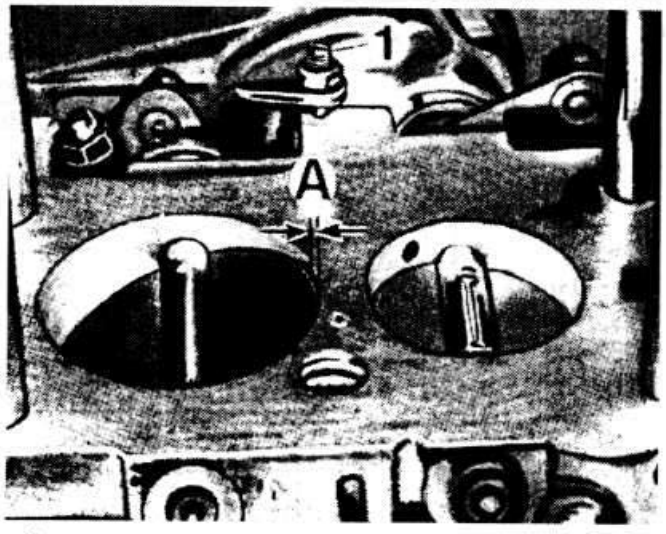
Проверка пневмопривода дроссельной заслонки 2-й камеры

- Снять карбюратор, отсоединить тягу привода дроссельной заслонки 2-й камеры, снять пневмопривод вместе с тягой.
- При полностью закрытой дроссельной заслонке 1-й камеры регулировочным винтом 1 (см. фото) добиться приоткрытия «А» дроссельной заслонки 2-й камеры на 0,05 мм.
- Снять крышку пневмопривода дроссельной заслонки 2-й камеры, проверить состояние диафрагмы и при необходимости заменить ее. Проверить длину в свободном состоянии пружины диафрагмы, а также общую длину тяги привода, которые должны быть соответственно 72 и 65 мм.

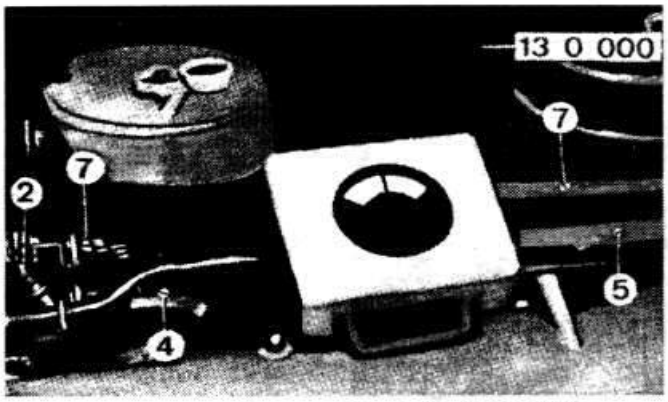
Особенности регулировки карбюратора Solex Zenith 35/40 INAT без вспомогательной системы холостого хода

Синхронизация карбюраторов

- Установить имитатор воздушного фильтра 130 000.
- Отсоединить соединительную тягу 2 (см. фото).
- Подключить прибор для синхронизации карбюраторов 130 000.
- Отсинхронизировать карбюраторы при частоте вращения коленчатого вала 900±50 об/мин, регулируя открытие дроссельных заслонок регулировочными винтами 7 количества смеси.



При правильно отрегулированном пневмоприводе приоткрытие «А» дроссельной заслонки 2-й камеры должно быть 0,05 мм.
1 — регулировочный винт



Синхронизация карбюраторов Solex Zenith 35/40 INAT без вспомогательной системы холостого хода и регулировка холостого хода двигателя:

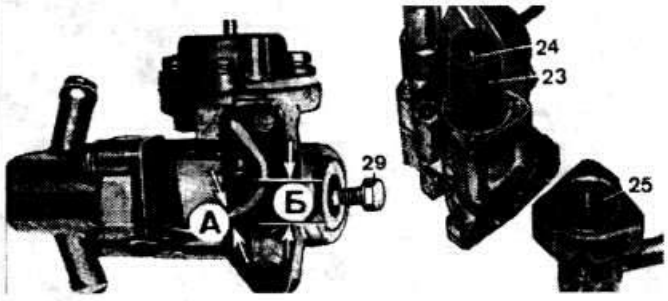
2 — соединительная тяга; 4, 5 — регулировочные винты качества (состава) смеси; 7 — регулировочные винты количества смеси

- Регулировочными винтами 4 и 5 качества (состава) смеси добиться содержания CO в ОГ в пределах 2,0±0,5%.
- Если при регулировке содержания CO изменилась частота вращения коленчатого вала, повторить указанные выше операции до получения нужных значений режима холостого хода двигателя и содержания CO.
- Отрегулировать длину соединительной тяги 2 с помощью гайки с накаткой таким образом, чтобы частота вращения коленчатого вала на холостом ходу не изменилась после подсоединения тяги.

Особенности регулировки карбюратора Solex Zenith 35/40 INAT со вспомогательным пусковым устройством

Проверка и регулировка вспомогательного пускового устройства

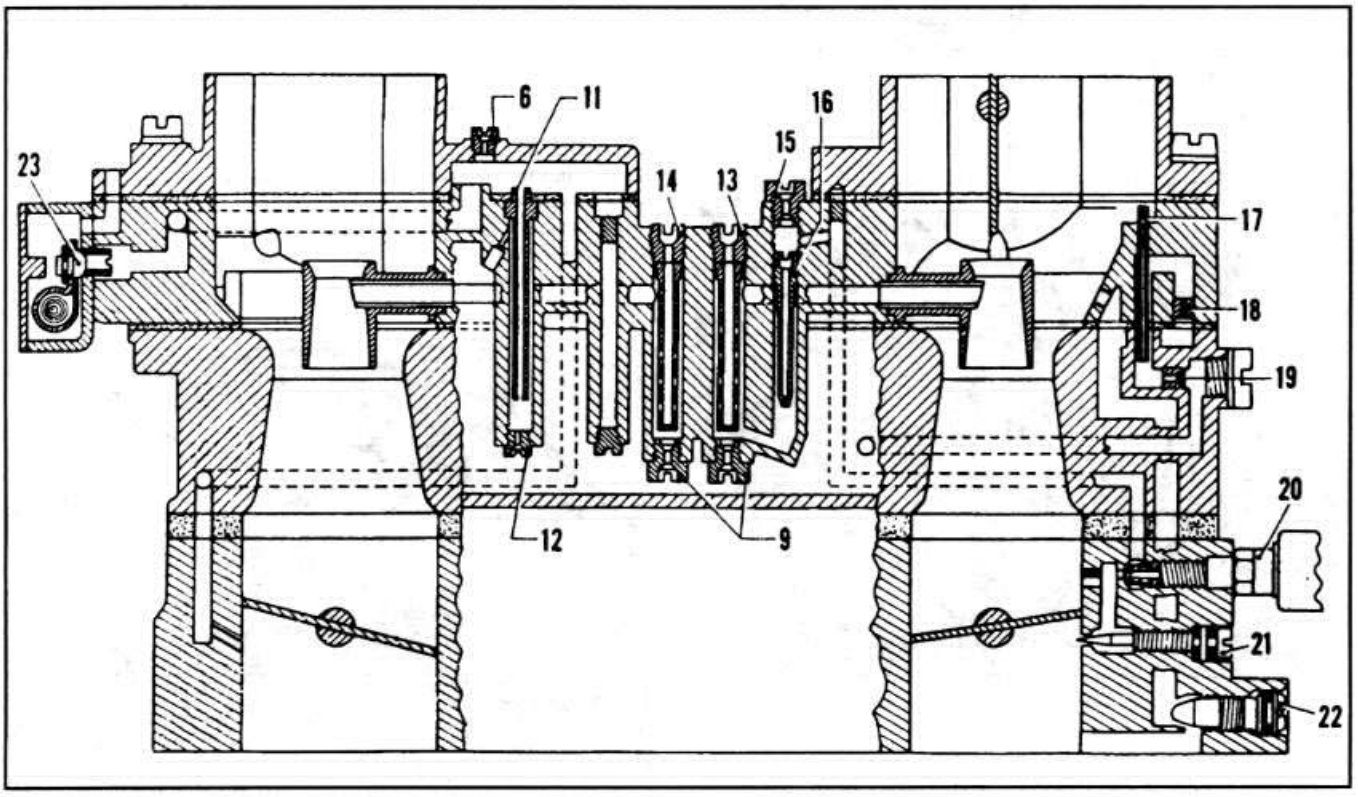
- Снять воздушный фильтр.



Проверка и регулировка вспомогательного пускового устройства:

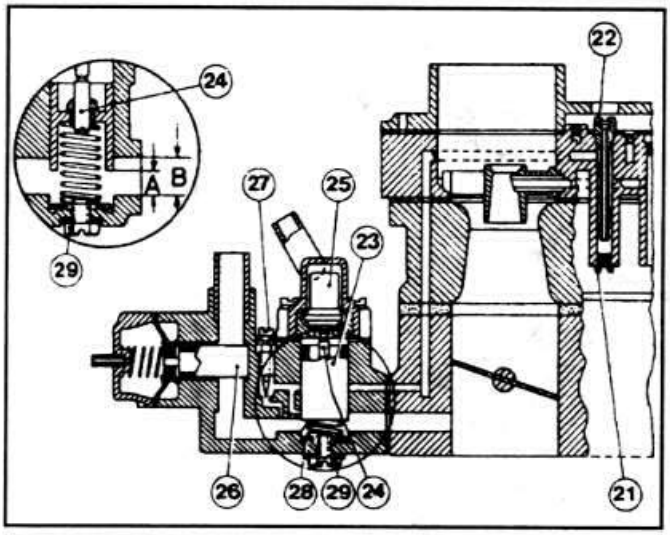
23 — поршень; 24 — регулировочный винт качества (состава) смеси; 25 — термочувствительный элемент; 29 — резьбовая пробка

- Завернуть регулировочный винт 24 (см. фото) качества (состава) смеси до легкого касания, затем отвернуть его на 2,5 оборота.
- Вспомогательное пусковое устройство должно отключать ток в момент, когда температура охлаждающей жидкости достигнет +65°C, т. е. поршень 23 должен закрыться.
- Если термочувствительный элемент 25 заменяется приспособлением, необходимо заново отрегулировать зазор «А» винтом 24.
- Нагреть вспомогательное пусковое устройство, поместив его в бачок с водой, нагретой до температуры +20°C.
- Отвернуть резьбовую пробку 29.
- Отрегулировать зазор «А» регулировочным винтом 24. При этом если диаметр отверстия «Б» 9,0 мм, зазор «А» должен быть 4,4 мм, если диаметр отверстия «Б» 6,4 мм, зазор «А» должен быть 3,1 мм.



Поперечный разрез карбюратора Solex Zenith 35/40 INAT:

6 — воздушный жиклер пускового устройства; 9 — главный топливный жиклер; 11 — подводящая трубка пускового устройства; 12 — топливный жиклер пускового устройства; 13 — главный воздушный жиклер 1-й камеры; 14 — главный воздушный жиклер 2-й камеры; 15 — воздушный жиклер главной системы холостого хода; 16 — топливный жиклер главной системы холостого хода; 17 — трубка корректора качества состава смеси; 18 — воздушный жиклер вспомогательной системы холостого хода; 19 — топливный жиклер вспомогательной системы холостого хода; 20 — электромагнитный запорный клапан; 21 — регулировочный винт количества смеси холостого хода; 22 — регулировочный винт качества (состава) смеси холостого хода; 23 — клапан термостата



Разрез карбюратора Solex Zenith 35/40 INAT со вспомогательным пусковым устройством:

21 — топливный жиклер вспомогательного пускового устройства; 22 — воздушный жиклер вспомогательного пускового устройства; 23 — поршень; 24 — регулировочный винт; 25 — термочувствительный элемент; 26 — воздушный клапан; 27 — регулировочный винт качества (состава) смеси; 28 — шайба; 29 — резьбовая пробка

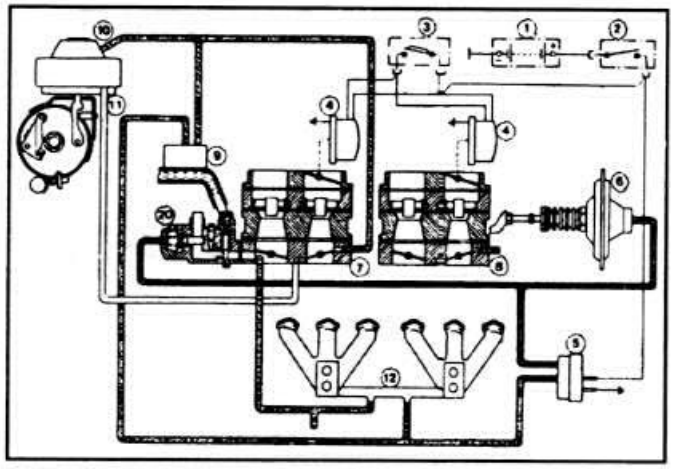
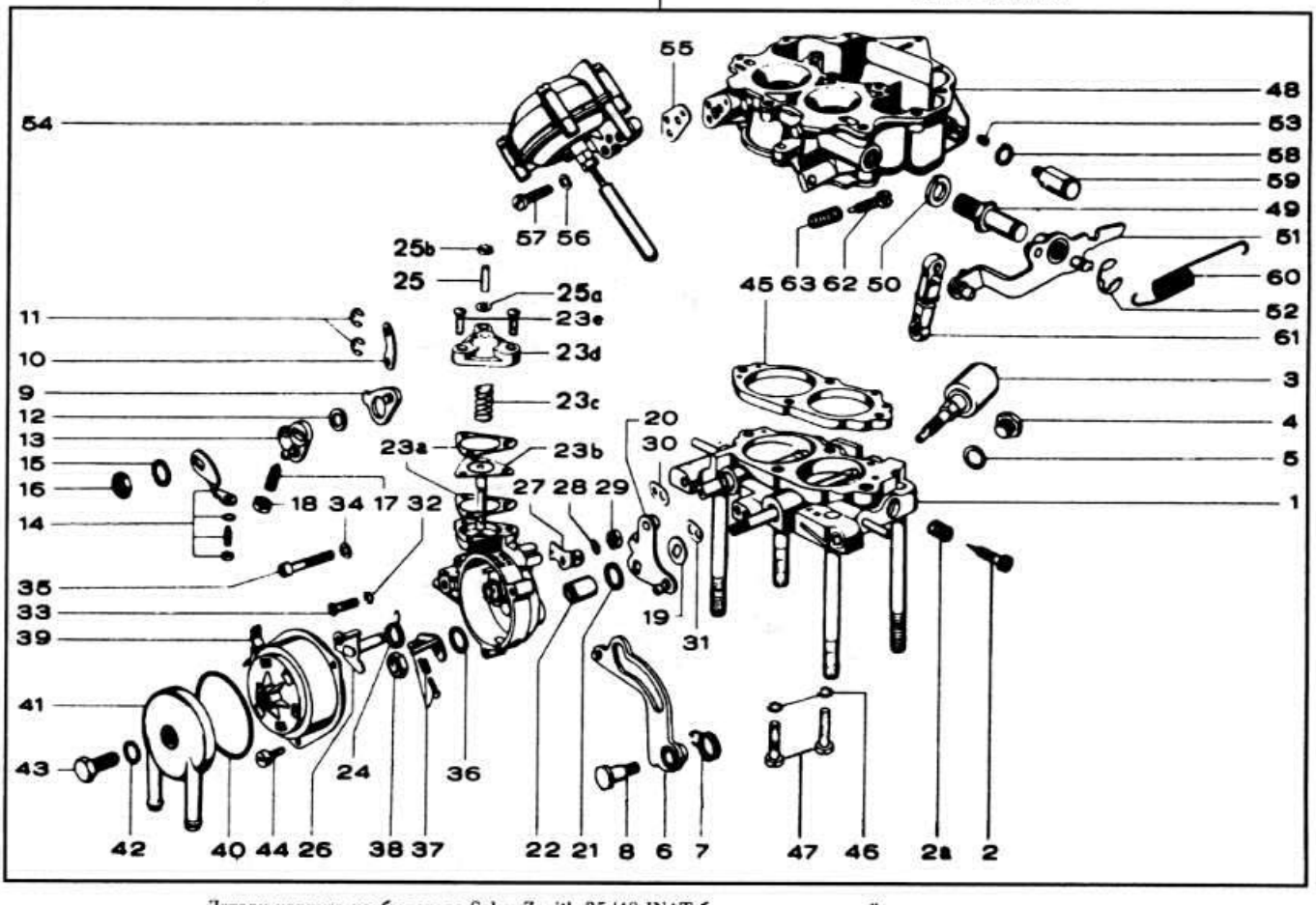


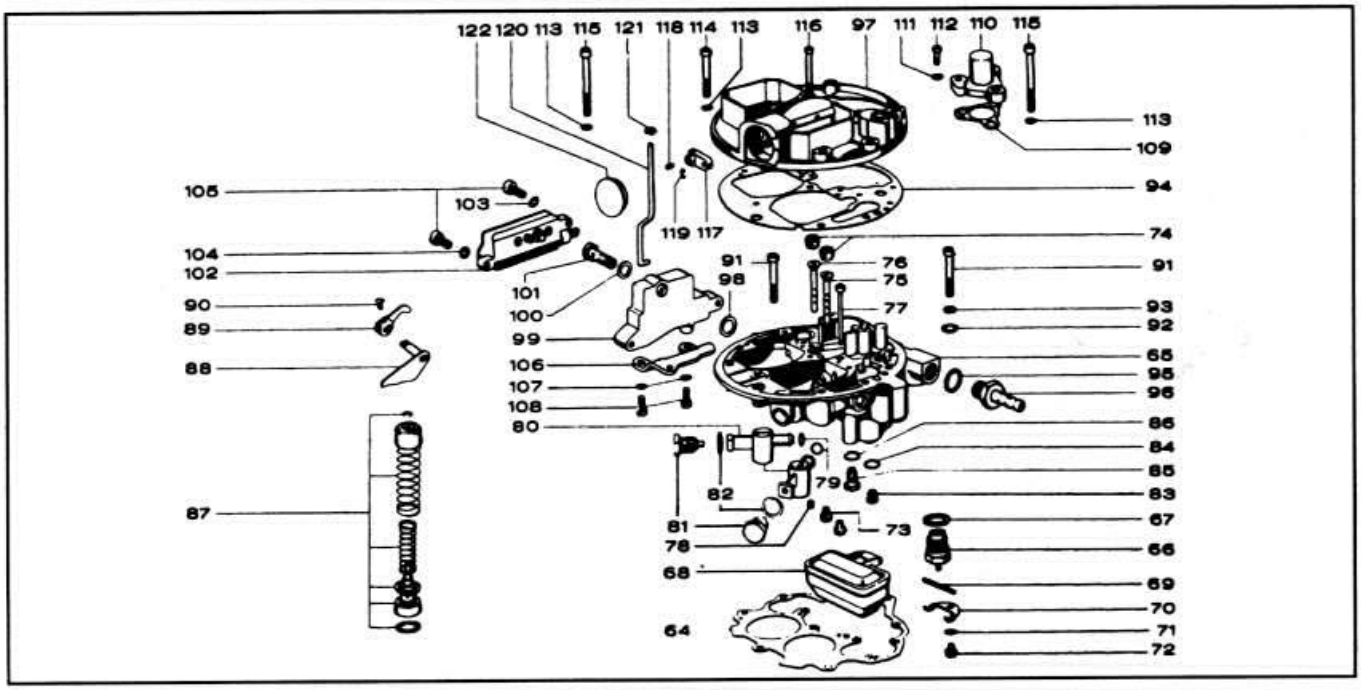
Схема системы питания двигателя с карбюратором Solex Zenith 35/40 INAT со вспомогательным пусковым устройством:

1 — аккумуляторная батарея; 2 — переключатель зажигания; 3 — термоэлектрический выключатель; 4 — корпус биметаллической пружины; 5 — термоклапан времени; 6 — пневмопривод дроссельной заслонки 1-й камеры; 7 — передний карбюратор; 8 — задний карбюратор; 9 — термостатический клапан; 10 — шланг опережения зажигания вакуумного регулятора распределителя зажигания; 11 — шланг запаздывания зажигания вакуумного регулятора распределителя зажигания; 12 — соединительная тяга карбюраторов; 13 — вспомогательное пусковое устройство



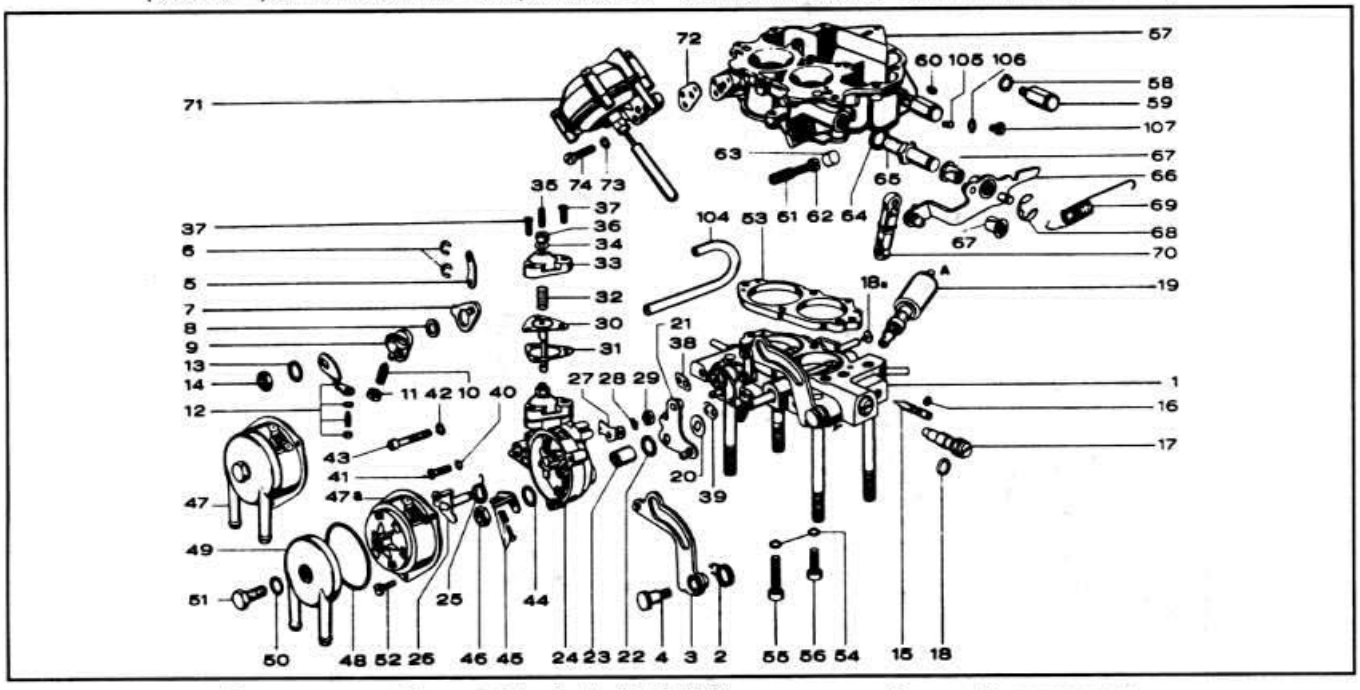
Детали корпуса карбюратора Solex Zenith 35/40 INAT без вспомогательной системы холостого хода:

1 — основание карбюратора; 2 — регулировочный винт качества (состава) смеси холостого хода; 2a, 23c, 63 — нажимные пружины; 3 — электромагнитный запорный клапан; 6 — рычаг с кулисой; 7, 60 — возвратные пружины; 8 — шарнирный болт; 9 — блокировочный рычаг; 10 — соединительный рычаг; 11 — стопорное кольцо; 12, 19 — шайбы; 13 — рычаг привода дроссельной заслонки 2-й камеры; 14, 37 — упорные рычаги; 15, 21, 32, 36 — зубчатые шайбы; 16, 18, 25b, 29, 38 — шестигранные гайки; 17, 53 — резьбовые шпильки; 20 — рычаг управления дроссельной заслонки 1-й камеры; 22 — дистанционная втулка; 23a, 30, 31, 55 — уплотнительные прокладки; 23b — диафрагма; 23d — крышка пневмопривода автоматического пускового устройства; 23e — винт с потайной полукруглой головкой; 24 — возвратная пружина; 25 — регулировочный винт; 25a, 42 — уплотнительные кольца; 26, 51 — рычаги привода; 27 — промежуточный рычаг; 28, 52 — стопорные кольца; 33 — винт с потайной головкой; 34, 50, 56, 58 — пружинные шайбы; 35, 44, 47, 57 — винты с цилиндрической головкой; 39 — корпус биметаллической пружины; 40 — уплотнительное кольцо; 41 — жидкостная камера автоматического пускового устройства; 43 — винт с шестигранной головкой; 45 — теплоизолирующая прокладка; 48 — корпус карбюратора; 49 — шарнирная ось; 54 — пневмопривод дроссельной заслонки 2-й камеры; 59 — ось; 61 — соединительная тяга; 62 — регулировочный винт количества смеси холостого хода



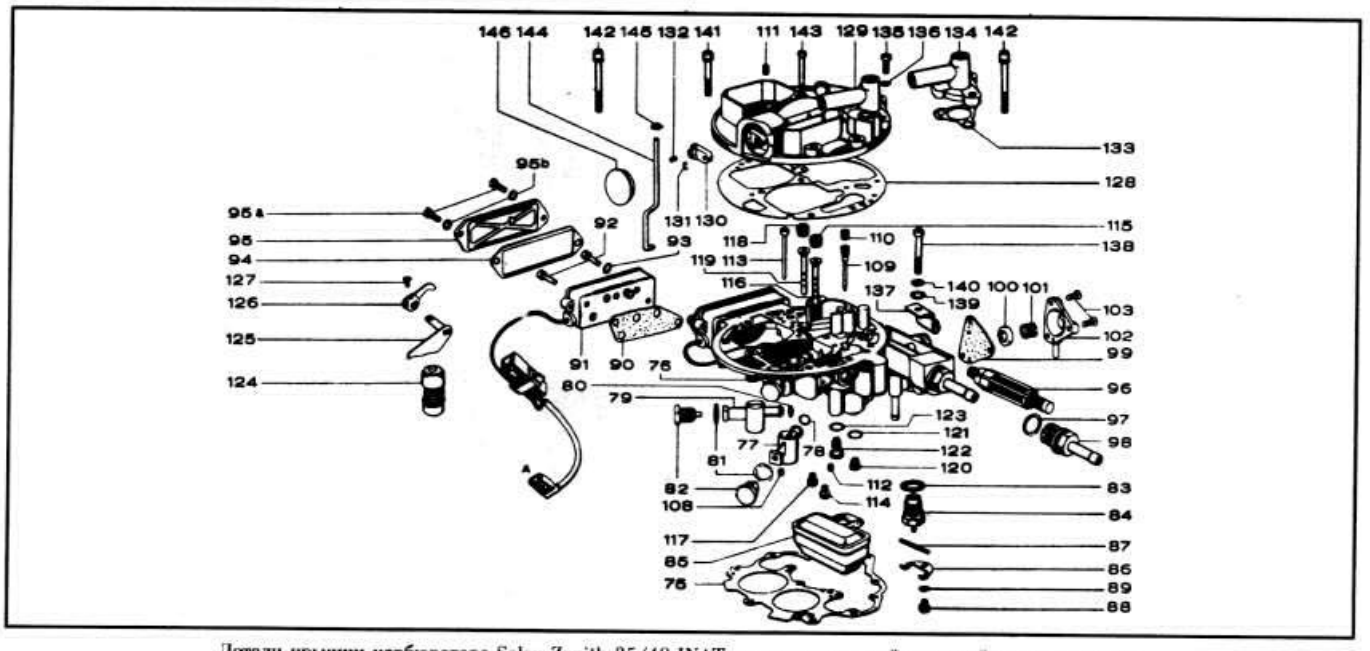
Детали крышки карбюратора Solex Zenith 35/40 INAT без вспомогательной системы холостого хода:

64, 109 — уплотнительные прокладки; 65 — промежуточный корпус карбюратора в сборе; 66 — игольчатый клапан поплавковой камеры; 67, 82, 84, 86, 95, 98, 100 — уплотнительные кольца; 68 — поплавок; 69 — ось поплавка; 70 — держатель; 71 — пружинная шайба; 72, 91, 105, 108, 112, 114, 115, 116 — винты с цилиндрической головкой; 73 — главный топливный жиклер; 74 — главный воздушный жиклер; 75, 76 — эмульсионные трубки; 77 — топливный жиклер холостого хода; 78 — воздушный жиклер холостого хода; 79 — манжета; 80 — распылитель; 81 — нажимной винт; 83 — всасывающий клапан ускорительного насоса; 85 — нагнетательный клапан ускорительного насоса; 87 — поршень ускорительного насоса; 88, 89 — рычаги привода ускорительного насоса; 90 — винт с полукруглой потайной головкой; 92 — шайба; 93, 103, 104, 107, 111 — пружинные шайбы; 94 — прокладка крышки карбюратора; 96 — штуцер; 97 — крышка карбюратора в сборе; 99 — кронштейн; 101 — соединительный болт; 102 — термостатический клапан автоматического пускового устройства; 106 — скоба; 110 — крышка клапана обогащения смеси; 117 — шарнирный рычаг; 118 — резьбовая шпилька; 119 — стопорное кольцо; 120 — соединительная тяга; 121 — контровочная шайба; 122 — заглушка



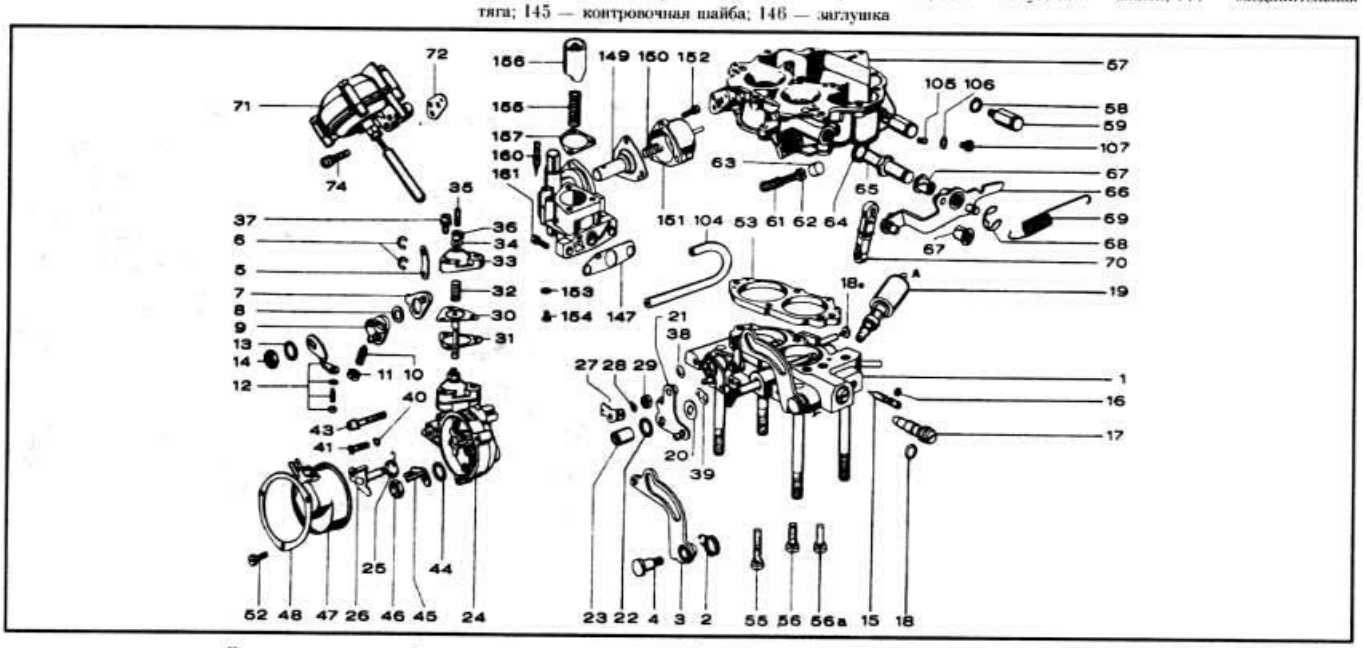
Детали корпуса карбюратора Solex Zenith 35/40 INAT с вспомогательной системой холостого хода:

1 — основание карбюратора; 2, 25, 69 — возвратные пружины; 3 — рычаг с кулисой; 4 — шарнирный болт; 5 — соединительный рычаг; 6, 28, 64, 68 — стопорные кольца; 7 — блокировочный рычаг; 8 — шайба; 9 — рычаг привода дроссельной заслонки 2-й камеры; 10, 35 — резьбовые шпильки; 11, 14, 29, 36, 46 — шестигранные гайки; 12 — упорные рычаг; 13, 22, 40, 44 — зубчатые шайбы; 15 — регулировочный винт качества (состава) смеси главной системы холостого хода; 16, 18, 34, 48, 50, 106 — уплотнительные кольца; 17 — регулировочный винт качества (состава) смеси вспомогательной системы холостого хода; 18а, 107 — резьбовые пробки; 19 — электромагнитный запорный клапан; 20 — дистанционная шайба; 21 — рычаг привода дроссельной заслонки 1-й камеры; 23 — дистанционная втулка; 24 — корпус пускового устройства в сборе; 26 — рычаг привода; 27 — промежуточный рычаг; 30 — диафрагма; 31, 38, 39, 72 — уплотнительные прокладки; 32, 61 — нажимные пружины; 33 — крышка пневмопривода автоматического пускового устройства; 37 — винт с потайной полукруглой головкой; 41 — винт с потайной головкой; 43, 55, 56, 60, 74 — винты с цилиндрической головкой; 45 — упорная шайба; 47 — корпус биметаллической пружины в сборе; 47а — корпус биметаллической пружины; 49 — жидкостная камера автоматического пускового устройства; 51, 52 — винты с шестигранной головкой; 53 — теплоизолирующая прокладка; 54, 58 — пружинные шайбы; 57 — поплавковая камера; 59 — ось; 62 — регулировочный винт количества смеси холостого хода; 63 — колпачок; 65 — шарнирная ось; 66 — рычаг привода; 67 — опорная втулка; 70 — соединительная тяга; 71 — пневмопривод дроссельной заслонки 2-й камеры; 104 — соединительный шланг; 105 — дополнительный топливный жиклер



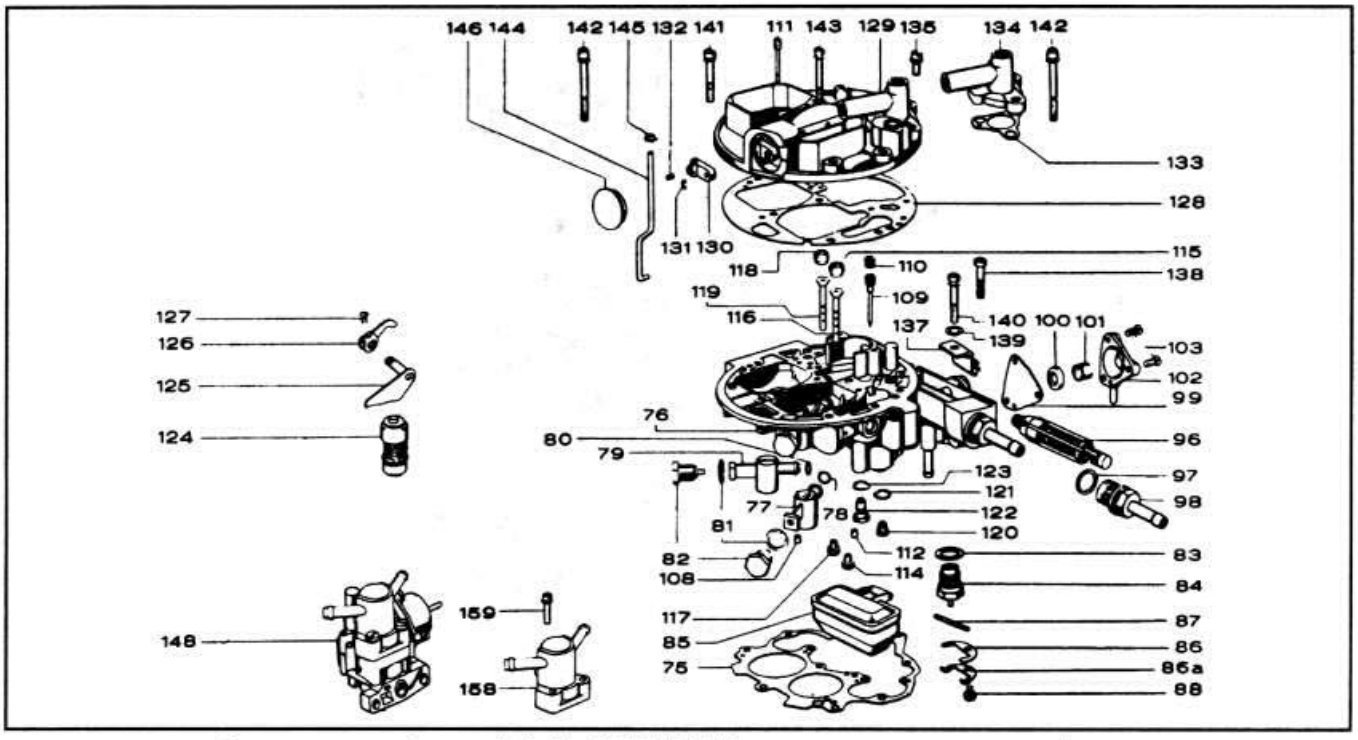
Детали крышки карбюратора Solex Zenith 35/40 INAT с вспомогательной системой холостого хода:

75, 90, 94, 133 — уплотнительные прокладки; 76 — промежуточный корпус в сборе; 77 — распылитель 1-й камеры; 78, 80, 81, 83, 97, 121, 123,128 — уплотнительные кольца; 79 — распылитель 2-й камеры; 82 — нажимной винт; 84 — игольчатый клапан поплавковой камеры; 85 — поплавок; 86 — кронштейн; 87 — ось поплавка; 88, 92, 95a, 135, 138, 141, 142, 143 — винты с цилиндрической головкой; 89, 93, 136 — пружинные шайбы; 91 — термостатический клапан автоматического пускового устройства; 95 — крышка; 96 — топливный фильтр; 98 — резьбовый штуцер; 99 — диафрагма; 100 — чашка пружины; 101 — нажимная пружина; 102 — крышка клапана; 103 — винт с полукруглой потайной головкой; 108 — воздушный жиклер вспомогательной системы холостого хода; 109 — топливный жиклер главной системы холостого хода; 110 — воздушный жиклер главной системы холостого хода; 111 — воздушный жиклер автоматического пускового устройства; 112 — топливный жиклер автоматического пускового устройства; 113 — подводная трубка автоматического пускового устройства; 114 — главный топливный жиклер 1-й камеры; 115 — главный воздушный жиклер 1-й камеры; 116 — эмульсионная трубка 1-й камеры; 117 — главный топливный жиклер 2-й камеры; 118 — главный воздушный жиклер 2-й камеры; 119 — эмульсионная трубка 2-й камеры; 120 — всасывающий клапан ускорительного насоса; 122 — нагнетательный клапан ускорительного насоса; 124 — поршень ускорительного насоса; 125, 126 — рычаги привода ускорительного насоса; 127 — винт с полукруглой потайной головкой; 129 — крышка карбюратора в сборе; 130 — шарнирный рычаг; 131 — стопорное кольцо; 132 — резьбовая шпилька; 134 — крышка клапана обогащения смеси; 137 — хомут; 139 — шайба; 144 — соединительная тяга; 145 — контровочная шайба; 146 — заглушка



Детали корпуса карбюратора Solex Zenith 35/40 INAT с вспомогательным пусковым устройством:

1 — основание карбюратора; 2, 25, 69 — возвратные пружины; 3 — рычаг с кулисой; 4 — шарнирный болт; 5 — соединительный рычаг; 6, 28, 64, 68 — стопорные кольца; 7 — блокировочный рычаг; 8 — шайба; 9 — рычаг привода дроссельной заслонки 2-й камеры; 10, 35 — резьбовые шпильки; 11, 14, 29, 36 — шестигранные гайки; 12 — упорный рычаг; 13, 22, 40, 44 — зубчатая шайба; 15 — регулировочный винт качества (состава) смеси; 16, 18, 34, 106, 153 — уплотнительные кольца; 17 — регулировочный винт качества (состава) смеси вспомогательной холостой системы; 18a — винт; 19 — электромагнитный запорный клапан; 20 — дистанционная шайба; 21 — рычаг привода дроссельной заслонки 1-й камеры; 23 — дистанционная втулка; 24 — корпус автоматического пускового устройства; 26 — рычаг привода; 27 — промежуточный рычаг; 30 — диафрагма; 31, 38, 39, 72, 157 — уплотнительные прокладки; 32, 61 — нажимные пружины; 33 — крышка пневмопривода автоматического пускового устройства; 37 — винт с потайной полукруглой головкой; 41 — винт с потайной головкой; 43, 55, 56, 56a, 74, 152, 159, 161 — винты с цилиндрической головкой; 45 — упорная шайба; 46 — шестигранная гайка; 47 — корпус биметаллической пружины; 48 — фланец крепления; 52, 154 — винты с шестигранной головкой; 53 — теплоизолирующая прокладка; 54 — пружинные шайбы; 57 — поплавковая камера; 58 — пружинная шайба; 59 — ось; 62 — регулировочный винт количества смеси холостого хода; 63 — колпачок; 65 — шарнирная ось; 66 — рычаг привода; 67 — опорная втулка; 70 — соединительная тяга; 71 — пневмопривод дроссельной заслонки 2-й камеры; 104 — соединительный шланг; 105 — дополнительный топливный жиклер; 107 — резьбовая пробка; 149 — шток; 150 — пружина диафрагмы; 151 — крышка клапана обогащения смеси; 155 — пружина; 156 — поршень; 158 — соединительная крышка; 160 — регулировочный винт качества (состава) смеси



Детали крышки карбюратора Solex Zenith 35/40 INAT с вспомогательным пусковым устройством:

75, 128, 133, 147 — уплотнительные прокладки; 76 — промежуточный корпус карбюратора; 77 — распылитель; 78, 80, 81, 83, 97, 121, 123 — уплотнительные кольца; 79 — диффузор; 82 — нажимной винт; 84 — игольчатый клапан поплавковой камеры; 85 — поплавок; 86, 86а — кронштейны; 87 — ось поплавка; 88, 135, 138, 140, 141, 142, 143 — винты с цилиндрической головкой; 96 — сетчатый топливный фильтр; 98 — штуцер; 99 — диафрагма; 100 — чашка пружины; 101 — опорная пружина; 102 — крышка клапана обогащения смеси; 103, 127 — винты с потайной полукруглой головкой; 108 — воздушный жиклер вспомогательной системы холостого хода; 109 — топливный жиклер главной системы холостого хода; 110 — воздушный жиклер главной системы холостого хода; 111 — воздушный жиклер автоматического пускового устройства; 112 — топливный жиклер автоматического пускового устройства; 114 — главный топливный жиклер 1-й камеры; 115 — главный воздушный жиклер 1-й камеры; 116 — эмульсионная трубка 1-й камеры; 117 — главный топливный жиклер 2-й камеры; 118 — главный воздушный жиклер 2-й камеры; 119 — эмульсионная трубка 2-й камеры; 120 — всасывающий клапан ускорительного насоса; 122 — нагнетательный клапан ускорительного насоса; 124 — поршень ускорительного насоса; 125, 126 — рычаги привода насоса; 129 — крышка карбюратора; 130 — шаровый рычаг; 131 — стопорное кольцо; 132 — резьбовая шпилька; 134 — крышка; 139 — шайба; 144 — соединительная тяга; 145 — контровочная шайба; 146 — заглушка; 148 — вспомогательное термостатическое пусковое устройство

Карбюратор Solex DVF-4A1

Регулировка холостого хода двигателя

- После выполнения подготовительных операций (см. карбюратор Solex Zenith 35/40 INAT) регулировочным винтом 1 количества смеси (см. фото) установить частоту вращения коленчатого вала на холостом ходу 900±50 об/мин.
- Вывернуть из выпускных коллекторов резьбовые пробки и ввернуть вместо них датчики 130 020.
- Присоединить газоанализатор и регулировочными винтами 2 (см. фото) качества (состава) смеси добиться содержания CO в ОГ в пределах 1,5±0,5%.

Если режим холостого хода при этом изменился, подкорректировать его винтом 1.

Внимание. В случае изменения положения регулировочного винта 1 количества смеси холостого хода необходимо отрегулировать пусковые зазоры воздушной заслонки.

Проверка работоспособности вакуумного амортизатора дроссельной заслонки 2-й камеры

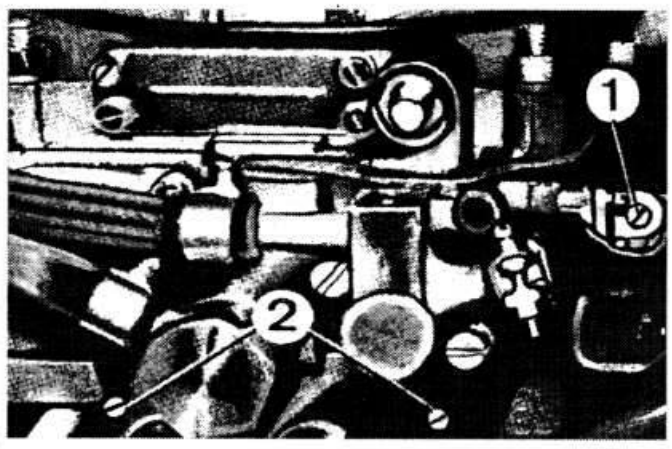
- Убедиться в свободе перемещения воздушной заслонки и закрытии дроссельной заслонки 2-й камеры.
- Запустить двигатель на холостом ходу. При этом диафрагма амортизатор должна притянуть до упора рычаг 3 (см. фото).
- Пережать вакуумный шланг 4 и несколько раз переместить воздушную заслонку.

Если рычаг 3 при каждом перемещении воздушной заслонки притягивается до упора, то диафрагма амортизатора исправна.

Одиночный карбюратор Solex DVF-4A1

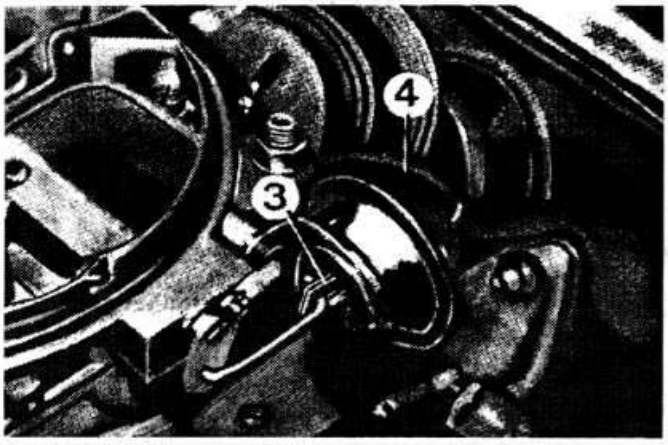
Регулировка холостого хода двигателя

- Регулировку холостого хода необходимо выполнять на прогретом двигателе (температура масла >60°C) с отрегулированными зазорами в механизме газораспределения и с правильно установленным моментом зажигания.
- Снять воздушный фильтр.
- Установить имитатор 130 000 воздушного фильтра, присоединить его шланг к воздушному фильтру и головке цилиндров.
- Регулировочным винтом 1 количества смеси (см. фото) установить надлежащую частоту вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу.
- Вывернуть из выпускных коллекторов резьбовые пробки и ввернуть вместо них датчики 13 0 020.
- Присоединить газоанализатор и регулировочными винтами 2 (для заднего выпускного коллектора) и 3 (для переднего выпускного коллектора) качества (состава) смеси добиться заданного содержания CO в ОГ.



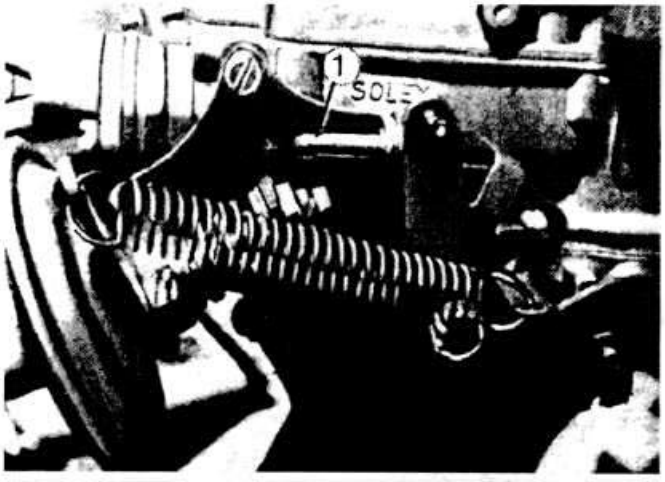
Винты регулировки системы холостого хода:

1 — винт количества смеси; 2 — винты качества (состава) смеси



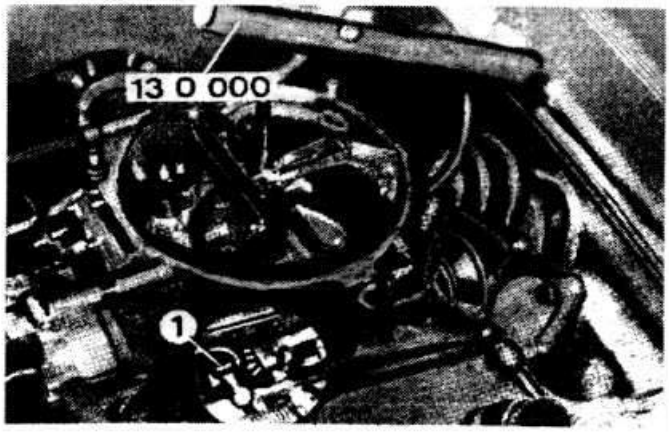
Проверка вакуумного амортизатора дроссельной заслонки 2-й камеры:

3 — рычаг; 4 — вакуумный шланг



Винты регулировки холостого хода:

1 — регулировочный винт количества смеси холостого хода

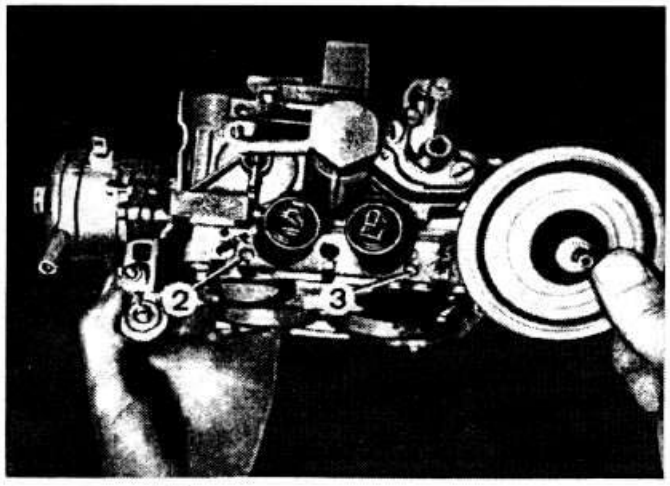


Расположение регулировочного винта 1 количества смеси холостого хода на карбюраторе Solex DVF-4A1 и установка имитатора воздушного фильтра 130 000

- По окончании регулировки установить в отверстие для регулировочных винтов качества смеси 2 и 3 новые пластмассовые заглушки голубого цвета.

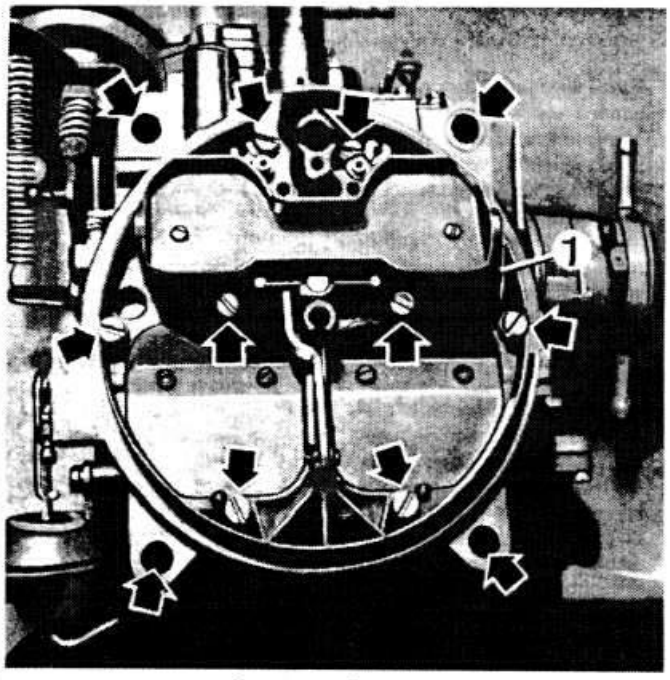
Очистка карбюратора

- Снять воздушный фильтр.
- Снять пружинную скобу 1 (см. фото) и отсоединить соединительную тягу. Отвернуть четыре гайки и восемь винтов с цилиндрической головкой.
- Отсоединить от амортизатора 2-й камеры вакуумный шланг. Снять с помощью отвертки крышку карбюратора и поставить ее на опорные приливы.
- Отвернуть патрубок подачи топлива, вынуть топливный фильтр, промыть его в бензине и продуть сжатым воздухом.
- Снять скобу, после чего вынуть поплавок и игольчатый клапан.
- Вывернуть воздушные и топливные жиклеры системы холостого хода. Промыть растворителем главные топливные жиклеры главных дозирующих систем от грязи и смолистых отложений.
- Вывернуть корректор качественного состава смеси дополнительного пускового устройства и извлечь плунжер и пружину корректора. Вывернуть главный воздушный жиклер 2-й камеры и воздушный жиклер дополнительного пускового устройства.
- Продуть все отверстия и жиклеры сжатым воздухом.
- Сборку карбюратора производить в порядке, обратном снятию.



Винты регулировки холостого хода:

2, 3 — регулировочные винты качества (состава) смеси



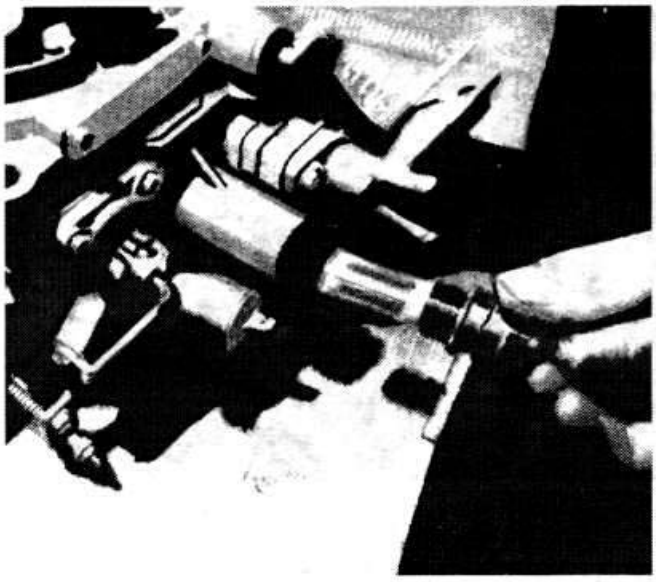
Крышка карбюратора:

1 — пружинная скоба

Снятие и установка карбюратора

Снятие

- Снять воздушный фильтр и слить часть охл. жидкости.
- Отсоединить от карбюратора топливные шланги и шланги системы охлаждения двигателя. Отсоединить колодки от электромагнитных запорных клапанов.
- Отсоединить от сектора привода дроссельных заслонок трос. Отсоединить от карбюратора в зоне регулировочных винтов качества смеси



Замена топливного фильтра карбюратора

белый и черный вакуумные шланги.

- Отсоединить провода от корпуса пускового устройства и от термостатического сервопривода.
- Отвернуть четыре гайки крепления карбюратора, отсоединить шланг от блока подогрева и снять карбюратор.

Установка

- Установку карбюратора выполнять в последовательности, обратной снятию, при этом обратить внимание на следующее:

— затягивать гайки крепления карбюратора следует крест-накрест моментом 0,8-1,0 кгс • м;

— после установки карбюратора долить охлаждающую жидкость до нормального уровня и удалить воздух из системы охлаждения двигателя.

Замена игольчатого клапана и установка уровня топлива в поплавковой камере

- Снять крышку карбюратора.
- Снять скобу и вынуть поплавок и игольчатый клапан.
- Установить поплавок и новый игольчатый клапан и зафиксировать их скобой.
- Установить калибр 13 1 070.
- Приподнять поплавок до появления сопротивления; при этом игольчатый клапан должен быть утоплен. В данном положении пятка калибра должно быть выравнена с верхним краем выреза поплавка.
- При необходимости подогнуть язычок поплавка.
- Если калибра нет, отрегулировать уровень топлива в поплавковой камере следующим образом:

— снять крышку карбюратора с прокладкой и застопорить ось поплавка, чтобы не допустить его подъема;

— отсоединить провода от катушки зажигания и заполнить поплавковую камеру топливом, запуская двигатель стартером;

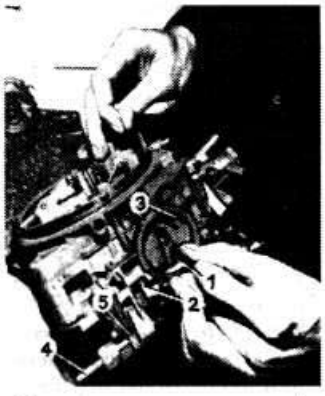
— измерить расстояние между уровнем топлива и плоскостью поплавковой камеры, которое должно быть в пределах 7±1 мм;

— при отклонении от нормы произвести регулировку подгибанием язычка поплавка.

Проверка и регулировка автоматического пускового устройства

Регулировка пускового зазора I ступени воздушной заслонки

- Данную регулировку необходимо производить при температуре охлаждающей жидкости менее 20°С. При более высокой температуре охладите термостатический сервопривод 4.



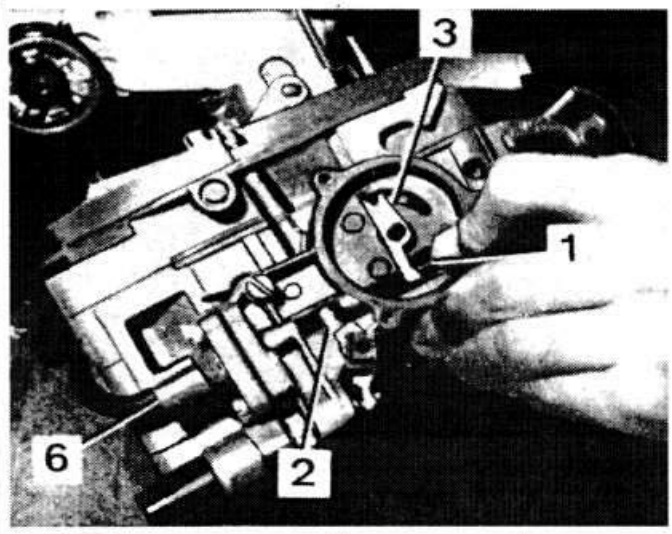
Регулировка пускового зазора I ступени воздушной заслонки:

1 — тяга; 2 — промежуточный рычаг; 3 — рычаг; 4 — термостатический сервопривод; 5 — регулировочная гайка

- Убедиться в свободном перемещении воздушных заслонок.
- Сдвинуть тягу 1 влево, упирая ее в промежуточный рычаг 2.
- Переместить рычаг 3 до упора в тягу 1 пневмопривода.
- Проверить пусковой зазор I ступени воздушной заслонки с помощью калибра диаметром 1,2 мм.
- При необходимости ослабить гайку 5 и добиться надлежащего размера перемещения сервопривода 4.

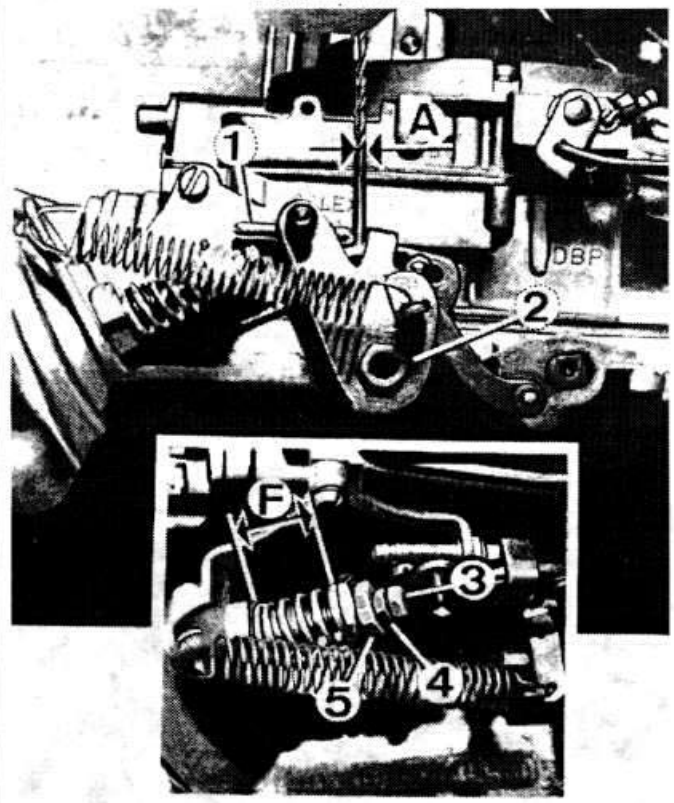
Регулировка пускового зазора II ступени воздушной заслонки

- Снять корпус биметаллической пружины, включить зажигание и спустя примерно



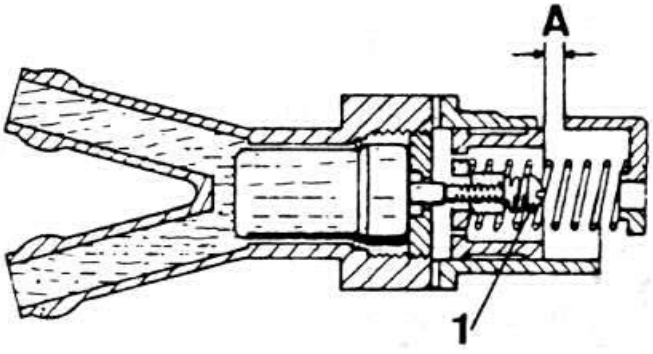
Регулировка пускового зазора II ступени воздушной заслонки:

1 — тяга пневмопривода; 2 — промежуточный рычаг; 3 — рычаг; 6 — регулировочный винт



Регулировка пневмопривода дроссельной заслонки 1-й камеры:

А — зазор между рычагом управления дроссельными заслонками и регулировочным винтом количества смеси холостого хода; F — длина пружины пневмопривода между гайками; 1 — регулировочный винт количества смеси холостого хода; 2 — рычаг управления дроссельными заслонками; 3 — гайка; 4 — контргайка; 5 — гайка регулировки длины пружины пневмопривода



Проверка зазора «А» между кромками плунжера и отверстия актюатора дополнительного пускового устройства:

1 — регулировочный винт

150 с сдвинуть тягу 1 пневмопривода влево до упора.

- Переместить рычаг 3 до упора в тягу 1 пневмопривода.
- Проверить пусковой зазор II ступени воздушной заслонки с помощью калибра диаметром 4,2 мм.
- При необходимости добиться надлежащего размера поворотом регулировочного винта 6.

Регулировка пневмопривода дроссельной заслонки 1-й камеры (см. фото)

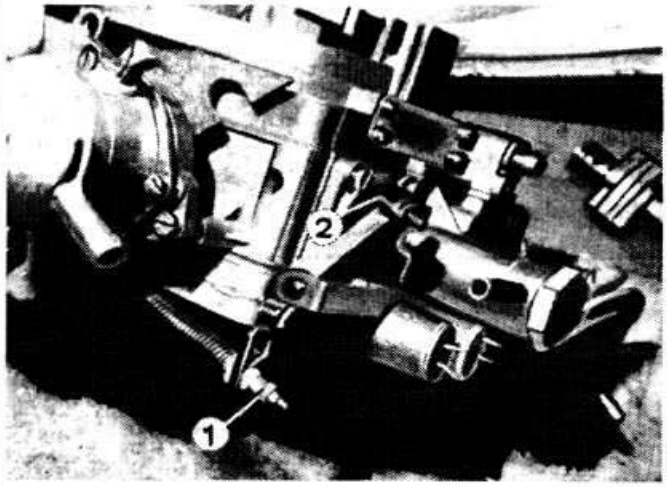
- Проверить зазор «А» между регулировочным винтом 1 количества смеси холостого хода и рычагом управления дроссельными заслонками, который должен быть в пределах 3,0±0,2 мм.
- При необходимости добиться надлежащего размера гайкой 3, предварительно ослабив контргайку 4.
- Проверить длину «F» пружины пневмопривода между гайками, которая должна быть равна 23 мм. При необходимости добиться надлежащего размера гайкой 5.

Проверка дополнительного пускового устройства

- Проверить зазор «А» между кромками плунжера и отверстия актюатора дополнительного пускового устройства при температуре охлаждающей жидкости 20°С, который должен быть в пределах 2,0–2,2 мм.
- Если размер не соответствует требуемому, отрегулировать его винтом 1, предварительно погрузив актюатор дополнительного пускового устройства в бачок с водой нагретой до 20°С.

Проверка и регулировка ускорительного насоса

- Снять воздушный фильтр.
- Нажать несколько раз на рычаг управления дроссельными заслонками при этом из двух распылителей ускорительного насоса должны выходить струи топлива.
- Если этого не происходит, очистить распылители, промыть их бензином и продуть сжатым воздухом, а также проверить состояние диафрагмы, которая должна быть целой, без повреждений (при сборке ускорительного насоса направить коническую винтовую пружину малым диаметром в сторону диафрагмы).
- Отодвинуть пневмопривод дроссельных заслонок до упора регулировочного винта количества смеси холостого хода в рычаг управления дроссельными заслонками; при этом рычаг привода ускорительного насоса должен едва касаться плунжера.
- При необходимости гайкой 1, определяющей начало подачи топлива ускорительным насосом, добиться нужного результата.
- Регулировочным винтом 2 подачи топлива добиться зазора между ним и крышкой ускорительного насоса в пределах 3,5±0,2 мм, обеспечив тем самым требуемую подачу топлива насосом при условии равномерной подачи топлива его распылителями.
- При сомнении в правильной подаче топлива ускорительным насосом снять карбюратор.
- Закрепить бачок с топливом на 2 м выше карбюратора и присоединить шланг от бачка к входному штуцеру карбюратора.
- Поставить по мензурке под камерами карбюратора и проверить подачу топлива ускорительным насосом за 1 цикл, медленно переместив несколько раз до упора рычаг управления дроссельными заслонками. Для увеличения подачи топлива насосом вывернуть регулировочный винт 1, а для уменьшения — ввернуть его.



Регулировка ускорительного насоса:

1 — регулировочная гайка начала подачи топлива; 2 — регулировочный винт подачи топлива

Проверка электромагнитных запорных клапанов

- При включенном зажигании провода разъемов электромагнитных запорных клапанов должны находиться под напряжением (коричневый провод является «массовым»).
- Разъединить штепсельный разъем запорного клапана и снова его подсоединить: если клапан исправен, то при этом должен быть слышен четкий щелчок.
- Проверить состояние уплотнительных манжет клапанов и заменить их в случае повреждения.

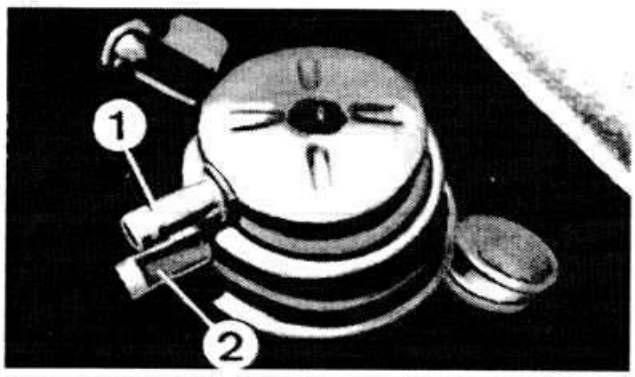
Снятие и установка корпуса биметаллической пружины автоматического пускового устройства

Снятие

- Слить часть охл. жидкости и снять крышку корпуса жидкостной камеры.
- Снять корпус биметаллической пружины, предварительно отсоединив от него провод.

Установка

- Установить проставку выпуклой поверхностью в сторону карбюратора.
- Установить корпус биметаллической пружины, соединив ее петлю с приводным рычагом.
- Завернуть винт крепления корпуса биметаллической пружины, совместив метки на нем и на корпусе пускового устройства.
- Присоединить к корпусу биметаллической пружины электропровод.
- Заменить при необходимости шайбу винта крепления крышки и уплотнительное кольцо корпуса биметаллической пружины.
- Установить крышку корпуса биметаллической пружины.
- Долить охл. жидкость до нормального уровня и удалить воздух из системы охлаждения двигателя.



Штуцера топливного насоса:

1 — штуцер отвода топлива к сливному клапану; 2 — штуцер подвода топлива из бака

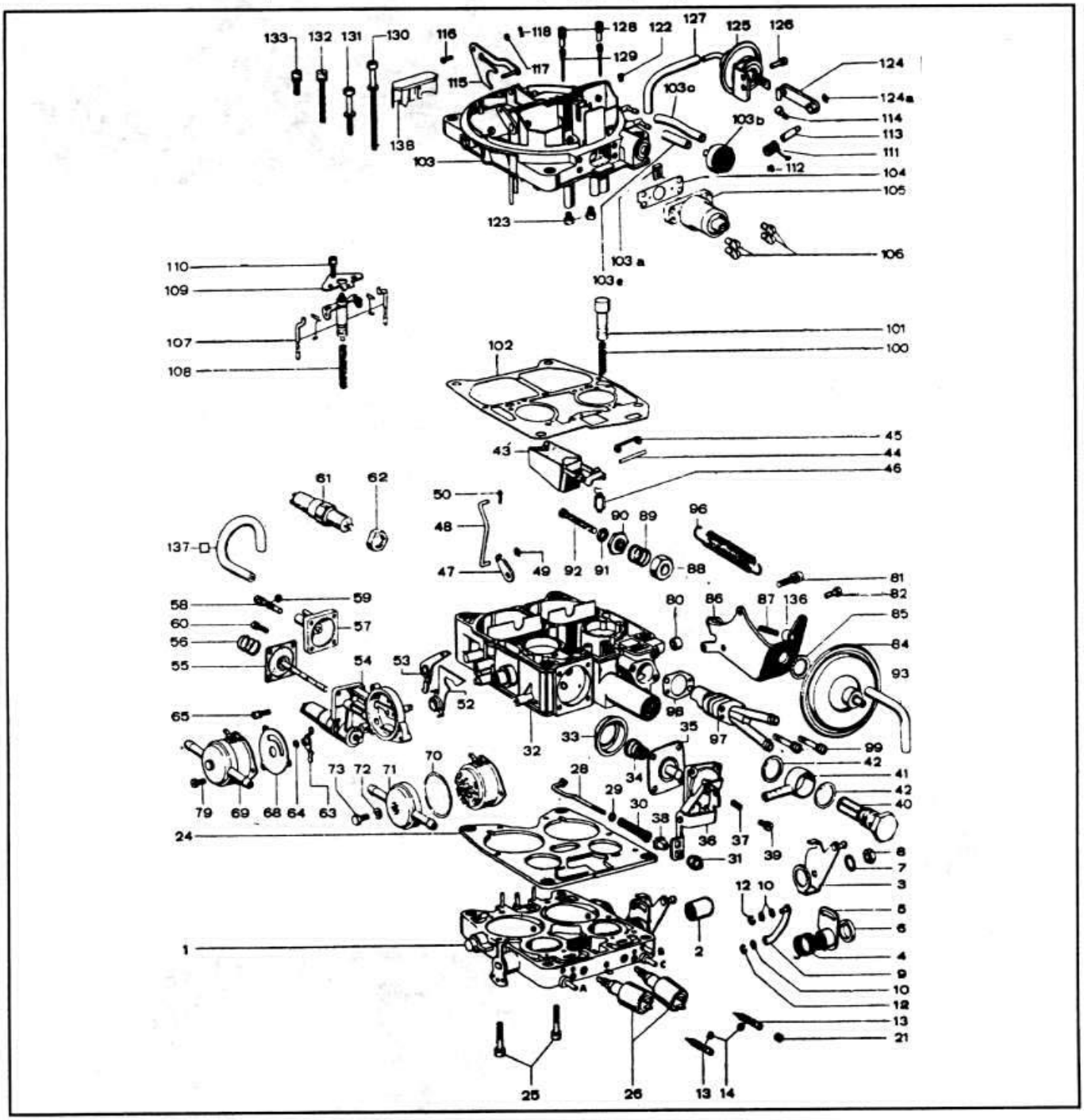
Снятие и установка топливного насоса

Снятие

- Отсоединить от насоса трубки слива и подвода топлива.
- Отвернуть две гайки крепления насоса.
- Снять насос, теплоизоляционную проставку, изолирующие втулки и толкатель.
- Снять крышку насоса, промыть бензином и продуйте сжатым воздухом сетчатый фильтр.

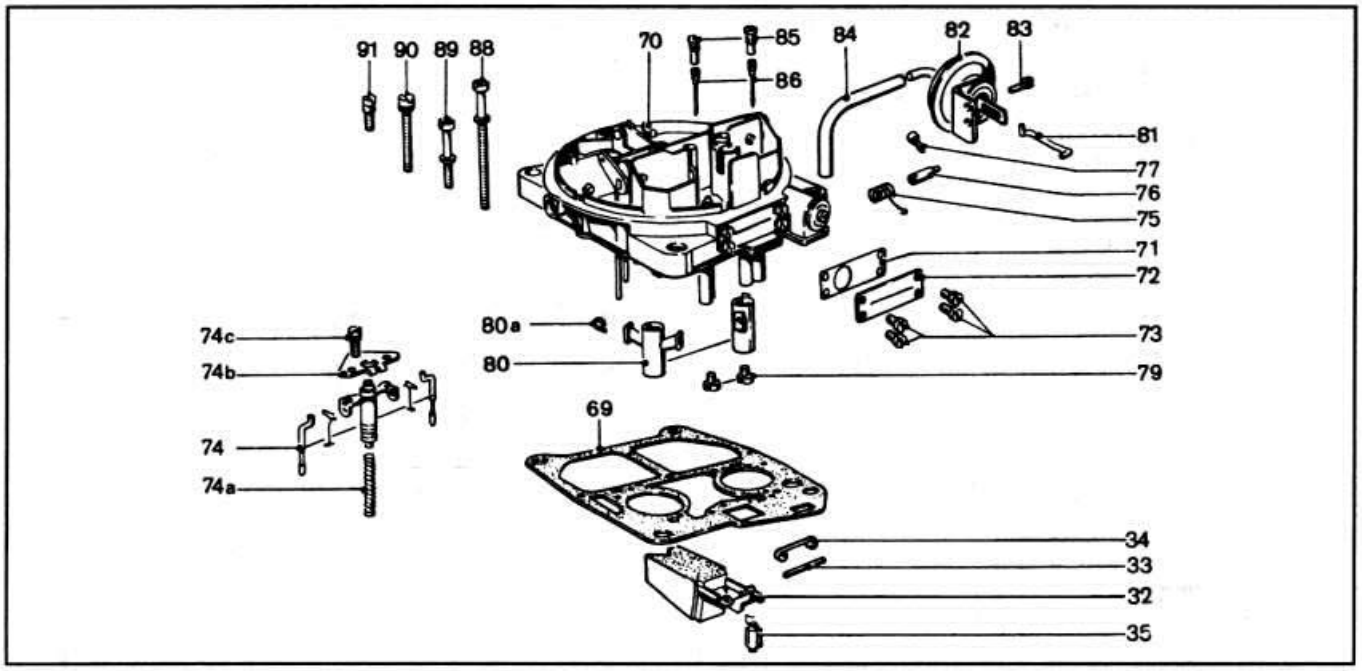
Установка

- Установить крышку так, чтобы ее установочный штифт вошел в гнездо корпуса насоса.
- Установить теплоизоляционную проставку, направив сливное отверстие в сторону блока цилиндров.
- Установить толкатель и изолирующие втулки.
- Установить насос и завернуть гайки крепления.
- Подсоединить к штуцерам насоса трубки слива и подвода топлива.



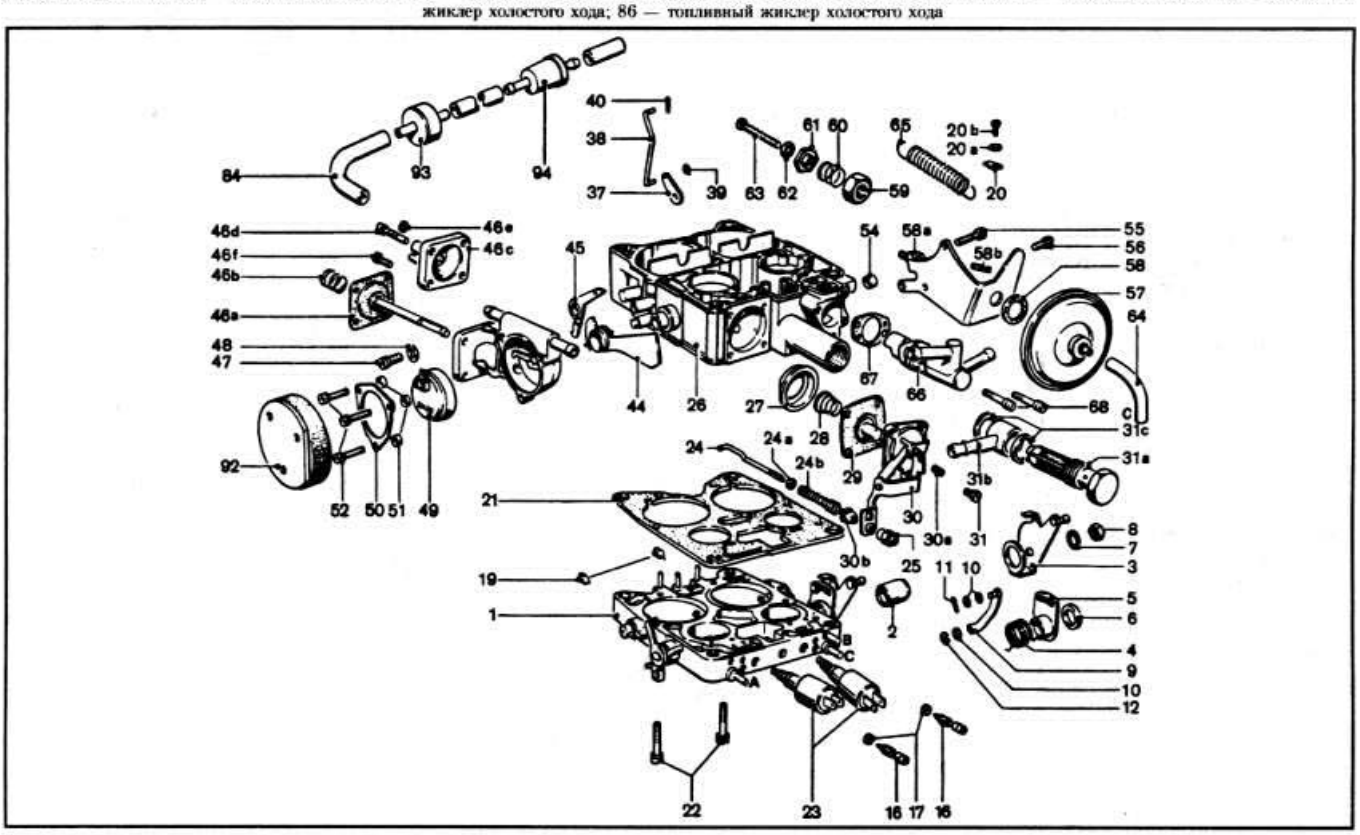
Основные детали карбюратора Solex DVF-4A1:

13 — регулировочные винты качества (состава) смеси; 26 — электромагнитные запорные клапаны; 28 — тяга привода ускорительного насоса; 31 — регулировочная гайка начала подачи топлива ускорительным насосом; 33 — пластмассовая чашка ускорительного насоса; 36 — крышка ускорительного насоса; 37 — регулировочный винт подачи топлива ускорительным насосом; 40 — топливный фильтр; 43 — поплавок; 46 — игольчатый клапан; 48 — тяга привода воздушных заслонок; 54 — корпус термостатического пневмопривода воздушной заслонки и биметаллической пружины автоматического пускового устройства; 55 — диафрагма пневмопривода воздушной заслонки; 61 — термостатический сервопривод; 69 — крышка корпуса биметаллической пружины; 84 — пневмопривод дроссельной заслонки 1-й камеры; 87 — регулировочный винт количества смеси холостого хода; 90 — гайка регулировки длины пружины пневмопривода дроссельной заслонки 1-й камеры; 92 — регулировочный винт пневмопривода дроссельной заслонки 1-й камеры; 96 — оттяжная пружина тяги управления дроссельными заслонками; 97 — актюатор дополнительного пускового устройства; 101 — корректор качественного состава смеси дополнительного пускового устройства; 122 — воздушный жиклер дополнительного пускового устройства; 123 — главные топливные жиклеры; 125 — вакуумный амортизатор воздушных заслонок; 128 — воздушные жиклеры холостого хода; 129 — топливные жиклеры холостого хода



Детали крышки карбюратора Solex DVF-4A1:

32 — поплавок; 33 — ось поплавка; 34 — скоба; 35 — игольчатый клапан поплавковой камеры с зажимом; 69 — прокладка крышки карбюратора камеры; 70 — крышка карбюратора; 71 — уплотнительная прокладка; 72 — пластина; 73, 74c, 77, 83, 88, 89, 91 — винты с цилиндрической головкой; 74 — вакуумный плунжер в сборе; 74a — нажимная пружина; 74b — крышка; 75 — возвратная пружина; 76 — ось; 79 — главный топливный жиклер 1-й камеры; 80 — распылитель; 80a — возвратная пружина; 81 — соединительная тяга; 82 — вакуумный амортизатор дроссельной заслонки 2-й камеры в сборе; 84 — вакуумный шланг; 85 — воздушный жиклер холостого хода; 86 — топливный жиклер холостого хода



Детали корпуса карбюратора Solex DVF-4A1:

1 — основание карбюратора; 2 — втулка; 3, 5, 37, 45 — рычаги; 4, 65 — возвратные пружины; 6, 20a, 48 — шайбы; 7, 58 — зубчатые шайбы; 8, 59, 62 — шестигранные гайки; 9 — соединительная тяга; 10 — прокладка; 11, 39, 40 — стопорные шплинты; 12 — стопорное кольцо; 16 — регулировочные виты качества (состава) смеси; 17, 31c, 46e — уплотнительные кольца; 19 — регулировочные винты; 20 — язычок; 20b, 22, 31, 46f, 47, 55, 56, 68 — винты с цилиндрической головкой; 21 — теплоизоляционная прокладка; 23 — электромагнитные запорные клапаны; 24 — тяга привода ускорительного насоса в сборе; 25 — регулировочная гайка начала подачи топлива ускорительным насосом; 26 — поплавковая камера; 27 — колпачок; 28, 46b, 60 — нажимные пружины; 29 — диафрагма в сборе; 30 — крышка ускорительного насоса в сборе; 30a, 58b — резьбовые шпильки; 30b — направляющая втулка; 31a — топливный фильтр; 31b — штуцер; 38 — соединительная тяга; 44 — храповик; 46a — диафрагма; 46c — крышка пневмопривода автоматического пускового устройства; 46d — регулировочный винт; 49 — корпус биметаллической пружины; 50 — фланец крепления; 51, 54 — дистанционные втулки; 52, 63 — винты с шестигранной головкой; 57 — вакуумный регулятор; 58 — зубчатая шайба; 58a — кронштейн; 61 — гайка с буртиком; 62 — шестигранная гайка; 64 — вакуумный шланг; 66 — термостатическое вспомогательное пусковое устройство; 67 — уплотнительная прокладка; 92 — защитный экран; 93 — замедлитель пневмопривода воздушной заслонки; 94 — компенсационная камера

СИСТЕМЫ ВПРЫСКА ТОПЛИВА ТИПА L/LE-Jetronic, и система управления двигателем Motronic

ОБЩИЕ РЕГУЛИРОВКИ В ХОДЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Регулировка холостого хода на системах типа L/LE-Jetronic.

Подготовка

- Двигатель прогреть до нормальной рабочей температуры (> 85°С). Температура масла не менее 60°С.
- Система зажигания исправна.
- Промыть, а если необходимо, заменить воздушный фильтр.
- Отключить вспомогательное электрооборудование (свет, радио).

Регулировка холостого хода

А. На автомобилях, не оборудованных поворотным регулятором холостого хода.

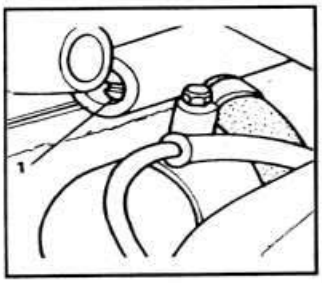
Частота вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу регулируется поворотом расположенного в обводном трубопроводе винта 1 до получения требуемого значения.

Б. На автомобилях, оборудованных поворотным регулятором холостого хода.

Запустить двигатель на холостом ходу и проверить соответствие частоты вращения коленчатого вала требуемому значению. В случае несоответствия проверить герметичность системы питания двигателя воздухом и исправность поворотного регулятора холостого хода.

Примечание. На двигателях, оборудованных поворотным регулятором холостого хода, регулировочный винт холостого хода отсутствует.

Внимание. На двигателях, оснащенных системой типа «Motronic», обороты холостого хода (700±50 об/мин) регулируются электронной системой управления и ручной регулировке не подлежат.



Регулировка холостого хода:

1 — регулировочный винт

Регулировка содержания окиси углерода в отработавших газах

А. На автомобилях без нейтрализатора ОГ.

- Подсоединить газоанализатор к выпускной системе.
- Запустить двигатель на холостом ходу.
- Снять заглушку с регулировочного винта качества (состава) смеси 1 (см. рис.), расположенного на измерителе расхода воздуха, и торцовым ключом поворачивать болт до получения требуемой величины содержания СО. По окончании регулировки поставить новую заглушку на регулировочный болт содержания СО.

Примечание.
На двигателях мод. «М30-В32/В34» измеритель расхода воздуха установлены в перевернутом положении. Топливный насос и фильтр расположены в задней левой части автомобиля; ЭБУ расположен под панелью приборов.

Б. На автомобилях, оборудованных нейтрализатором отработавших газов.

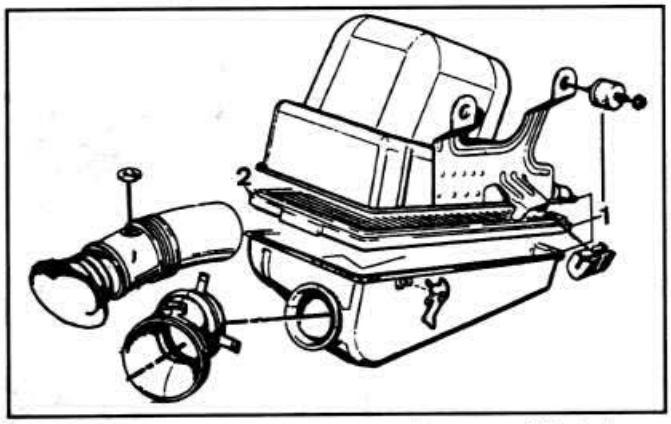
- Отсоединить топливный трубопровод от пусковой форсунки, не заглушать отверстия шланга и форсунки.
- Вывернуть заглушку переходника из выпускного коллектора.
- Установить трубку, подключить газоанализатор ОГ, обеспечив герметичность соединений.
- Отсоединить электрический разъем от датчика содержания кислорода (λ-датчика) в ОГ.
- Снять заглушку регулировочного винта качества (состава) смеси расположенного на измерителе расхода воздуха (см. выше).
- Поворачивать болт торцовым ключом до получения требуемого значения содержания СО.
- По окончании регулировки поставить новую заглушку регулировочного болта содержания СО.

Регулировка исходного положения дроссельной заслонки

Перед началом работ снять корпус дроссельной заслонки.

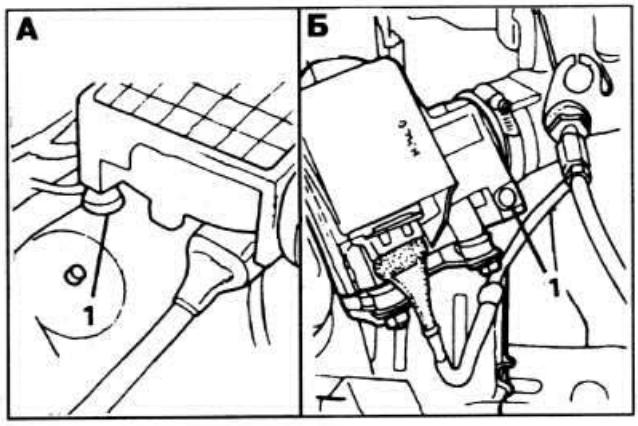
А. На автомобилях с тросовым управлением дроссельной заслонкой.

- Ослабить регулировочный винт 1.



Воздушный фильтр двигателей с системой впрыска «LE-Jetronic»:

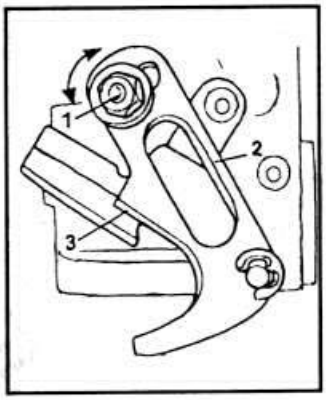
1 — воздушный фильтр в сборе; 2 — фильтрующий элемент



Регулировка содержания СО:

1 — регулировочный винт качества (состава) смеси

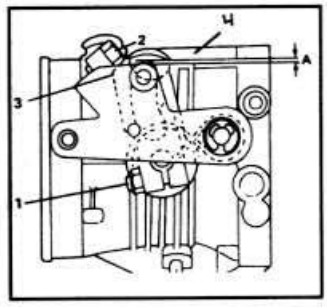
А — двигатели мод. «М30—В32/В34»; Б — все остальные двигатели мод. «М30...»



Регулировка исходного положения дроссельной заслонки с тросовым управлением:

1 — регулировочный болт; 2 — рычаг; 3 — упор рычага

- Передвинуть рычаг 2 с упором 3 так, чтобы образовался зазор в 3 мм между корпусом дроссельной заслонки и залонкой.
- Убедиться, что отверстия разряжения в корпусе дроссельной заслонки открыты.
- Затянуть регулировочный винт.



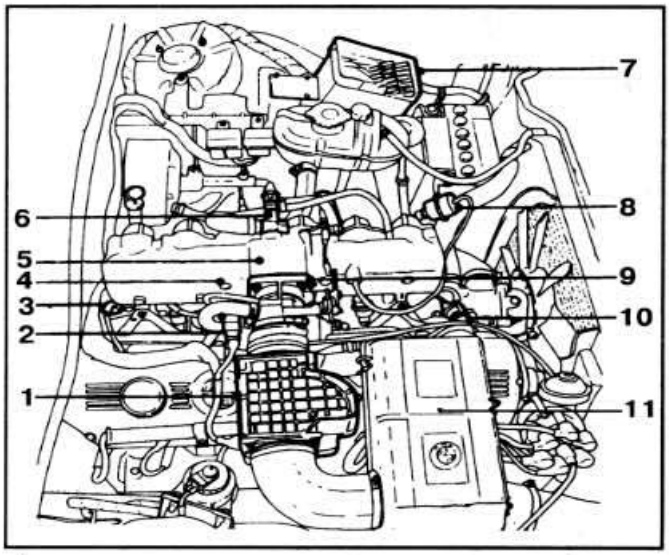
Регулировка исходного положения дроссельной заслонки с рычажным управлением:

1 — стяжной болт; 2 — регулировочный болт; 3 — ролик; 4 — корпус дроссельной заслонки.

Зазор А = 0,5-1,0 мм

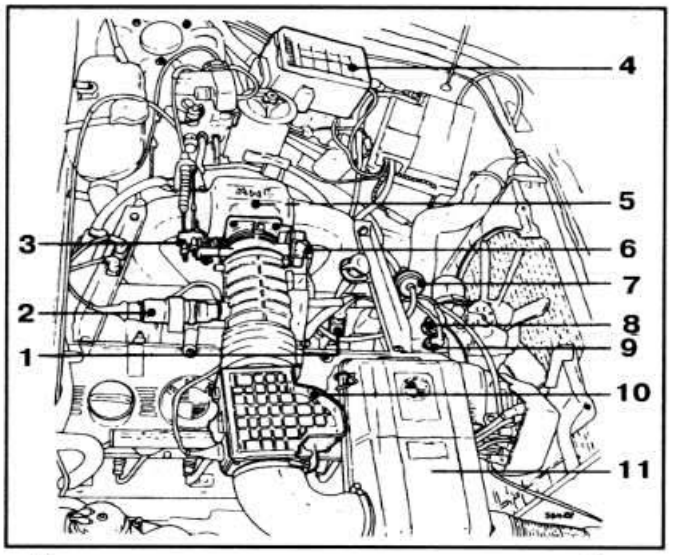
Б. На автомобилях с рычажным управлением дроссельной заслонкой.

- Ослабить стяжной болт 1 рычага дроссельной заслонки.
- Ослабить регулировочный винт 2 упора дроссельной заслонки.
- Завернуть регулировочный винт исходного положения дроссельной заслонки до получения зазора А = 0,5-



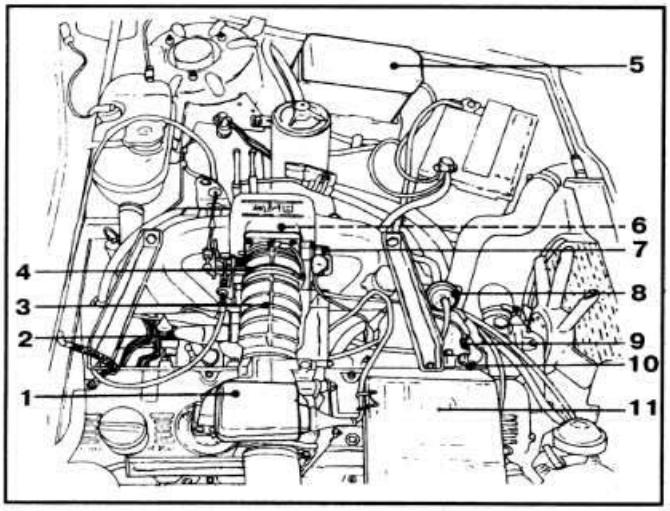
Размещение элементов системы впрыска топлива на автомобиле мод. «730i» и «732i» ранних выпусков:

1 — измеритель расхода воздуха; 2 — датчик положения дроссельной заслонки; 3 — форсунка впрыска топлива; 4 — тепловое реле времени; 5 — клапан дополнительной подачи воздуха; 6 — пусковая форсунка топлива; 7 — релейный блок; 8 — регулятор давления топлива; 9 — корпус дроссельной заслонки; 10 — датчик температуры охлаждающей жидкости; 11 — воздушный фильтр



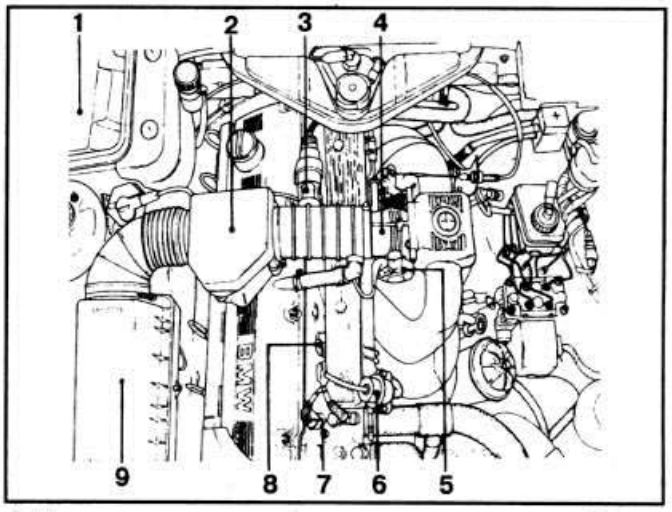
Размещение элементов системы впрыска топлива на автомобиле BMW мод. «735i» ранних выпусков:

1 — форсунка впрыска топлива; 2 — поворотный регулятор холостого хода; 3 — корпус дроссельной заслонки; 4 — релейный блок; 5 — пусковая форсунка топлива; 6 — датчик положения дроссельной заслонки; 7 — регулятор давления топлива; 8 — тепловое реле времени; 9 — датчик температуры охл. жидкости; 10 — измеритель расхода воздуха; 11 — воздушный фильтр



Размещение элементов системы впрыска топлива на автомобилях мод. BMW «728i» ранних выпусков:

1 — измеритель расхода воздуха; 2 — форсунка впрыска топлива; 3 — клапан дополнительной подачи воздуха; 4 — корпус дроссельной заслонки; 5 — релейный блок; 6 — пусковая форсунка; 7 — датчик положения дроссельной заслонки; 8 — регулятор давления топлива; 9 — тепловое реле времени; 10 — датчик температуры охлаждающей жидкости; 11 — воздушный фильтр



Размещение элементов системы впрыска топлива на автомобиле BMW мод. «730i» и «735i» поздних выпусков:

1 — электронный блок управления; 2 — измеритель расхода топлива; 3 — поворотный регулятор холостого хода; 4 — корпус дроссельной заслонки; 5 — датчик положения дроссельной заслонки; 6 — регулятор давления топлива; 7 — датчик температуры охл. жидкости; 8 — топливная форсунка; 9 — воздушный фильтр

1,0 мм между роликом 3 и кулисой.

- Затянуть стяжной болт рычага дроссельной заслонки.
- Повернуть еще на один оборот регулировочный винт упора дроссельной заслонки и затянуть контргайку.
- Отрегулировать обороты холостого хода и выставить датчик положения дроссельной заслонки.

При правильной регулировке между дроссельной заслонкой и корпусом дроссельной заслонки должен быть зазор, достаточный для того, чтобы отверстие подвода разряжения оставалось открытым.

ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА СИСТЕМ

ВПУСКНАЯ СИСТЕМА

Проверка и регулировка датчика положения дроссельной заслонки

Примечание. При проверке и регулировке разъем датчика положения дроссельной заслонки должен быть отсоединен.

Проверка комбинированного выключателя:

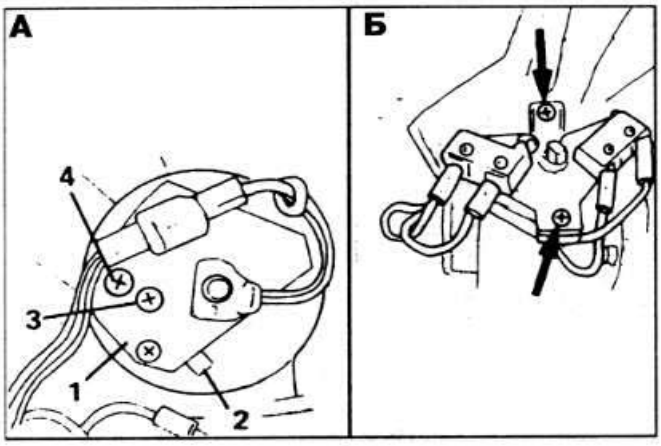
— цепь холостого хода, сопротивление между контактами разъема 2 и 18 датчика положения (дроссельная заслонка закрыта полностью) должно быть равно нулю.

— цепь полной нагрузки, сопротивление между контактами разъема 18 и 3 датчика положения (дроссельная заслонка полностью открыта) должно быть равно нулю.

Регулировку комбинированного выключателя проводить после ослабления двух винтов крепления корпуса выключателя путем поворота последнего вокруг своей оси.

Особенности регулировки датчика положения дроссельной заслонки на автомобиле мод. BMW «745i Turbo».

- Снять резиновый колпачок с датчика положения дроссельной заслонки.
- Дроссельная заслонка полностью закрыта.
- Отсоединить электрический разъем.
- Подсоединить к выводам 1 и 2 комбинированный прибор (омметр).
- Ослабить винты 3 и 4 крепления датчика положения дроссельной заслонки.
- Отрегулировать положение датчика положения таким образом, чтобы омметр пока-



Регулировка выключателя дроссельной заслонки:

А — автомобиля мод. BMW «745i Turbo»; Б — автомобилей с комбинированным выключателем дроссельной заслонки

зывал короткое замыкание (ноль).
- Затянуть винты крепления.
- При открытой дроссельной заслонке омметр должен показывать сопротивление разомкнутой цепи (бесконечность — ∞).
- Одеть резиновый колпачок на датчик положения дроссельной заслонки.

У автомобилей с комбинированным датчиком положения дроссельной заслонки винты крепления показаны стрелками (см. рис. Б).

Проверка измерителя расхода воздуха

Измеритель расхода воздуха регулировке не подлежит.

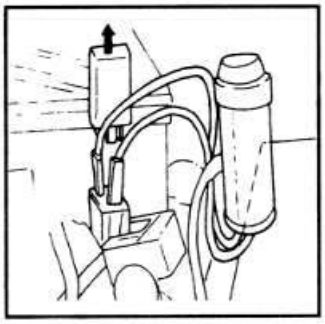
Убедиться в отсутствии следов загрязнения напорного диска маслом, в его свободном перемещении и в отсутствие следов задевания о корпус измерителя расхода воздуха. При необходимости очистить напорный диск тканью, пропитанной растворителем (бензином, спиртом).

Отстыковать разъем от измерителя расхода воздуха и промыть контакты специальной жидкостью (спиртом).

ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

Проверка давления подачи топлива

- Подсоединить манометр к штуцеру входного топливного трубопровода распределительной магистрали.
- Отсоединить реле включения топливного насоса от соединительной колодки.
- Включить топливный насос перемыканием выводов 87b и 30 соединительной колодки реле включения топливного насоса.
- Отсоединить вакуумный шланг от регулятора давления.



Включение топливного насоса в обход реле

- Определить по показанию манометра давление подачи топлива и сравнить его с требуемым значением.

Проверка подачи топливного насоса

- Отсоединить от регулятора давления сливной топливный шланг.
- Подсоединить отрезок шланга подходящего размера одним концом к регулятору, а другой опустить в мерный сосуд (мензурку).
- Отсоединить от регулятора давления вакуумный шланг.
- Включить топливный насос и замерить подачу топлива.

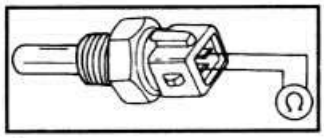
Проверка регулятора давления топлива

- Присоединить манометр между трубопроводом подачи топлива и распределительной магистралью.
- Отсоединить реле включения топливного насоса от соединительной колодки.
- Включить топливный насос перемыканием контактов 87b и 30 соединительной колодки реле.
- Отсоединить от регулятора давления топлива вакуумный шланг и проверить давление топлива, которое должно соответствовать требуемому значению.

ПРОВЕРКА СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ СОСТАВА РАБОЧЕЙ СМЕСИ И ЕЕ ДАТЧИКОВ

Проверка датчика температуры охлаждающей жидкости

- Отсоединить разъем от датчика и вывернуть датчик.
- Присоединить омметр сначала к обоим выводам датчика, затем поочередно к каждому выводу и «массе».
- Погрузить датчик в охл. жидкость с температурой, указанной в данных для проверки, и сравнить величину зафиксированного сопротивления с требуемым значением.



Проверка сопротивления датчика температуры охлаждающей жидкости

Проверка клапана дополнительной подачи воздуха

- Проверка на холодном двигателе:

— пережать воздушный шланг между клапаном дополнительной подачи воздуха и впускным трубопроводом, частота вращения коленчатого вала должна снизиться.
- Проверка на прогретом двигателе:

— пережать воздушный шланг между клапаном дополнительной подачи воздуха и впускным трубопроводом, частота вращения коленчатого вала должна остаться без изменений.
- Проверка работы.

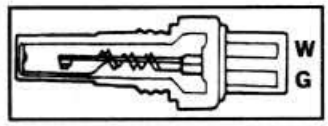
— при температуре 20°С должен быть виден вырез (показан стрелкой) в диафрагме, что соответствует положению частичного открытия клапана.

— присоединить клапан к аккумуляторной батарее напряжением 12 В и к «массе», убедиться, что по истечении 5 мин диафрагма клапана закроется полностью.

Проверка клапана дополнительной подачи воздуха

Проверка теплового реле времени

- Отсоединить разъем от теплового реле времени и снять его.
- Присоединить омметр к выводам: W и G; W и «масса»; G и «масса»; и погружая реле в охлаждающую жидкость с температурой, указанной в разделе «Данные для проверки», проверить соответствие сопротивления реле требуемым величинам.



Проверка теплового реле времени

Примечание. Значение времени включения и температуры размыкания контактов нанесены на корпусе реле.

Поворотный регулятор холостого хода

- Проверить чистоту и герметичность соединения воздушного шланга с регулятором.
- Отсоединить разъем от регулятора.
- Проверка регулятора на автомобиле:

— присоединить омметр к выводам 1 и 3; 2 и 3; 2 и 1 регулятора и проверить соответствие сопротивления требуемым величинам.
- Проверка снятого регулятора:

— снять поворотный регулятор холостого хода, не отсоединяя от разъема;

— вручную плавно полностью открыть и закрыть поворотную заслонку регулятора;

— включить зажигание и убедиться, что заслонка поворачивается примерно на половину хода между положениями полного открытия и полного закрытия, или наоборот.

— отсоединить разъем регулятора и убедиться, что при произвольном перемещении корпуса поворотная заслонка перемещается в корпусе.

Проверка пусковой форсунки

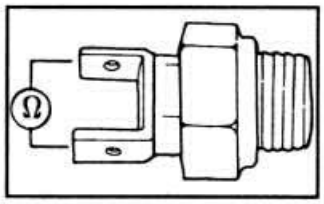
Примечание. Форсунки рассчитаны на напряжение 3 В.

- Отсоединить разъем от форсунки.
- Присоединить к выводам форсунки омметр и проверить соответствие сопротивления обмотки требуемой величине.
- Снять пусковую форсунку, не отсоединяя от нее трубку подвода топлива, подсоединить разъем.

- Укрепить пусковую форсунку над емкостью с боковым экраном.
- На холодном двигателе включить стартер и проверить правильность конуса распыла топлива форсункой.
- На двигателе, прогретом до нормальной рабочей температуры, включить стартер и убедиться в отсутствии поступления топлива через пусковую форсунку.

Проверка тепловых реле

- Снять проверяемое тепловое реле.
- Присоединить омметр к выводам реле (см. рис.) и проверить соответствие сопротивления реле требуемым величинам при указанной температуре.



Проверка сопротивления теплового реле

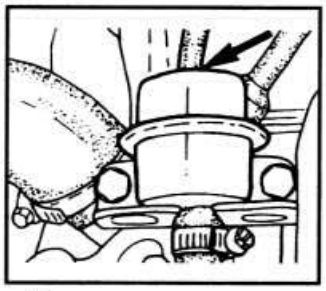
Проверка датчика давления воздуха

- Снять датчик давления с двигателя.
- Присоединить омметр к выводам 1 и 2 датчика.
- Проверить соответствие сопротивления датчика требуемым величинам при указанном давлении.

Проверка системы контроля содержания кислорода в ОГ

Проверка производится при нормальной рабочей температуре двигателя, исправном λ-датчике содержания кислорода и нейтрализаторе ОГ.

- Вывернуть болт-заглушку из выпускного коллектора для доступа к переходнику.
- Установить на переходник трубку газоанализатора обеспечивая герметичность соединения затягиванием.
- Установить на трубку газоанализатор.
- Снять заглушку регулировочного винта качества (состава) смеси с измерителя расхода воздуха (см. выше).
- Отсоединить вакуумный шланг, соединяющий регулятор давления топлива с впускным трубопроводом (см. стрелку на рис.) и заглушить отверстие шланга.
- Содержание CO в ОГ должно сразу же повыситься. При этом в случае исправности



Регулятор давления топлива (стрелкой показан вакуумный шланг)

системы она должна снизить содержание CO до нормы по сигналу датчика содержания кислорода (λ-датчика).

- С помощью торцового ключа полностью завернуть регулировочный болт 1 (см. рис.) расположенный на измерителе расхода воздуха. Содержание CO должно увеличиться, а затем понизиться под действием системы по сигналу λ-датчика.
- Отсоединить разъем от λ-датчика. При этом содержание CO в ОГ должно увеличиться примерно на 2%.
- Зафиксировать (записать) это временное значение и остановить двигатель.
- Стереть из запоминающего устройства ЭБУ ранее введенное в него значение содержания CO в ОГ, кратковременно отсоединив для этого провод от минусовой клеммы аккумуляторной батареи.
- Запустить двигатель. При правильной работе системы содержание CO в ОГ должно быть значительно выше зафиксированного ранее временного значения.
- Отрегулировать содержание CO в ОГ до требуемой величины (см. выше).

Проверка форсунок впрыска топлива

Подготовка к проверке:

- Снять распределительную магистраль вместе с форсунками впрыска и регулятором давления топлива.
- Присоединить трубопроводы подвода и слива топлива к распределительной магистрали и регулятору давления.
- Отсоединить реле включения топливного насоса от соединительной колодки.
- Закрепить распределительную магистраль в сборе с форсунками и регулятором давления над емкостью с боковым экраном.

Проверка сопротивления обмотки клапана форсунки

Поочередно отсоединяя разъем от каждой форсунки и присоединяя омметр к выводам, проверить соответствие сопротивления обмоток клапанов форсунок требуемым значениям.

Проверка герметичности, пропускной способности форсунок и конуса распыла топлива

- Включить топливный насос путем перемыкания выводов 87b и 30 соединительной колодки реле и проверить. Утечка топлива через форсунки ±1 капля/мин.
- Включая напрямую каждую форсунку путем ее подсоединения к источнику постоянного напряжения и «массе», проверить соответствие формы конуса распыла (см. рис.) и пропускную способность форсунок требуемым величинам.

Проверка конуса распыла топлива

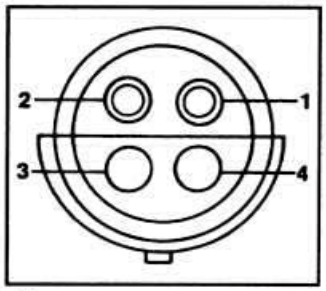
- Подсоединить омметр к выводам каждой форсунки и проверить соответствие сопротивления обмотки катушки клапана требуемой величине.

Особенности настройки системы типа «Motronic»

На автомобилях BMW мод. «730i» и «735i» выпуска с 09.86 года имеют некоторые особенности в настройке системы «Motronic».

Проверка содержаниz CO в ОГ

- Снять щитки выпускного коллектора.
- Вывернуть резьбовую пробку из отверстия выпускного коллектора.
- Установить газоанализатор (см. выше).
- Отсоединить датчик концентрации кислорода в ОГ.
- Проверить соответствие размера «X» регулировочного винта 1 (см. рис.) значению, указанному на измерителе расхода воздуха роторного типа 2.



Маркировка контактов датчика содержания кислора в ОГ (λ-датчика)

- Если винт 1 ранее поворачивался, то его уставка на указанный размер обеспечит требуемое значение содержания CO в ОГ.

Внимание. На автомобилях с автоматической системой поддержания концентраци кислорода в ОГ (с λ-датчиком) регулировку содержания CO менять запрещается, т. к. это приведет к изменению концентрации кислорода в ОГ и оборотов холостого хода.

При проверке остальных систем:

— запуск топливного насоса при снятом реле запуска осуществляется перемыканием контактов 87b и 30 соединительной колодки реле.

— сопротивление датчика температуры охлаждающей жидкости, кОм:

-10°C: 8,2-10,5;

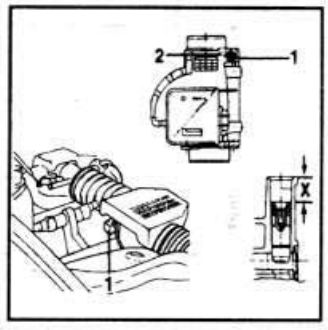
+20°C: 2,2-2,7;

+80°C: 0,3-0,36.

— сопротивление датчика концентрации кислорода (λ-датчика), Ом:

контакты 3 и 4: 5,0.

— система самодиагностики, предназначена конкретно для каждой модели автомобиля и может быть использована только при условии наличия специального стенда фирмы BMW.



Проверка утопания регулировочного винта

Возможные неисправности системы типа «L-Jetronic» и «LE-Jetronic»

1 Двигатель не запускается (температура масла ≤20 °C)
2 Двигатель не запускается (температура масла ≥60 °C)
3 Затрудненный пуск двигателя (температура масла ≤20 °C)
4 Затрудненный пуск двигателя (температура масла ≥60 °C)
5 Двигатель пускается и глохнет
6 Двигатель работает неустойчиво на холостом ходу при прогреве
7 Холостой ход двигателя не соответствует номинальному значению
8 Двигатель работает с перебоями на холостом ходу
9 Двигатель «трясет» при разгоне
10 Двигатель «трясет» при движении с постоянной скоростью
11 Двигатель «трясет» на принудительном холостом ходу
12 Стук в двигателе при увеличении частоты вращения коленчатого вала
13 Двигатель не обладает достаточной приемистостью
14 Повышенный расход топлива
15 Повышенное содержание окиси углерода и углеводородов в отработавших газах на холостом ходу
16 Пониженное содержание окиси углерода и углеводородов в отработавших газах на холостом ходу
17 Двигатель не развивает полной мощности

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Проверить
X	X	X		X								X				X	Топливный насос
X	X	X	X					X	X			X			X		Фильтр тонкой очистки топлива
X	X	X	X	X	X			X	X			X			X	X	Давление впрыскивания форсунок
X	X	X	X	X	X			X	X			X			X		Давление нагнетания топливного насоса
		X		X			X	X	X			X					Производительность топливного насоса
		X					X	X	X		X	X	X			X	Качество топлива
		X		X	X	X							X				Клапан дополнительной подачи топлива
X		X			X	X						X	X	X			Тепловое реле времени
		X	X		X	X			X			X	X	X		X	Пусковую форсунку
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	Форсунки впрыска
		X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	Датчик температуры охлаждающей жидкости
						X						X	X	X		X	Выключатель дроссельной заслонки
		X		X	X	X								X	X	X	Корпус дроссельной заслонки
		X	X		X	X								X			Пневмопривод дроссельной заслонки
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Измеритель расхода воздуха
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Электронный блок управления
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Электропровода и их соединения
X	X	X	X	X						X							Реле включения топливного насоса
		X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	Воздушный фильтр
			X			X		X	X	X		X	X	X		X	Систему охлаждения двигателя
						X	X	X	X			X					Герметичность соединений во впускном тракте двигателя
		X	X	X		X			X			X			X	X	Отсутствие подсоса воздуха в двигатель
X	X	X	X	X	X	X		X	X			X			X	X	Впускной тракт двигателя
								X				X	X	X		X	Отсутствие горючей смеси при частичной нагрузке двигателя

СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ

Предупреждение. На автомобилях BMW применяются системы зажигания высокой энергии с широким использованием элементов электроники, поэтому чтобы не вывести из строя электронные модули и не получить травм, необходимо соблюдать следующие правила.

Для проверки и устранения неисправностей в электронной бесконтактной системе зажигания во избежание несчастных случаев необходимо остановить двигатель и выключать зажигание.

Не производить пуск двигателя при снятой крышке датчика-распределителя зажигания или при отсоединенном от вывода «4» катушки зажигания проводе.

Устанавливать исключительно катушки зажигания указанные фирмой изготовителем.

Не присоединять помехоподавительный конденсатор или контрольную лампу к выводу 1 катушки зажигания.

Не соединять на «массу» провод, идущий от вывода «1» катушки зажигания. При установке противоугонного устройства запрещается использовать данный провод для блокировки стартера (используйте в этих целях, например, провод, идущий от вывода «50» стартера).

Не разъединять штепсельный разъем коммутатора при проверке компрессии двигателя.

Не включать в дополнительную помехоподавительную цепь резисторы сопротивлением более 9 кОм.

КОНТАКТНАЯ СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

Регулировка контактов прерывателя

Регулировка с помощью набора прокладок

- Снять крышку распределителя зажигания.
- Поднять домкратом заднюю часть автомобиля, включить IV передачу и повернуть коленчатый вал двигателя, вращая заднее колесо, так, чтобы фибровая подушечка молоточка прерывателя опиралась на носок одного из кулачков валика привода распределителя зажигания.
- Ослабить винт крепления неподвижного контакта и отрегулируйте зазор между контактами с помощью набора прокладок (см. регулировочные данные в разделе «Конструкция и технические характеристики»).
- Затянуть винт крепления неподвижного контакта, повернуть коленчатый вал двигателя на несколько оборотов, чтобы убедиться в правильной регулировке зазора между контактами.

Замена контактов прерывателя

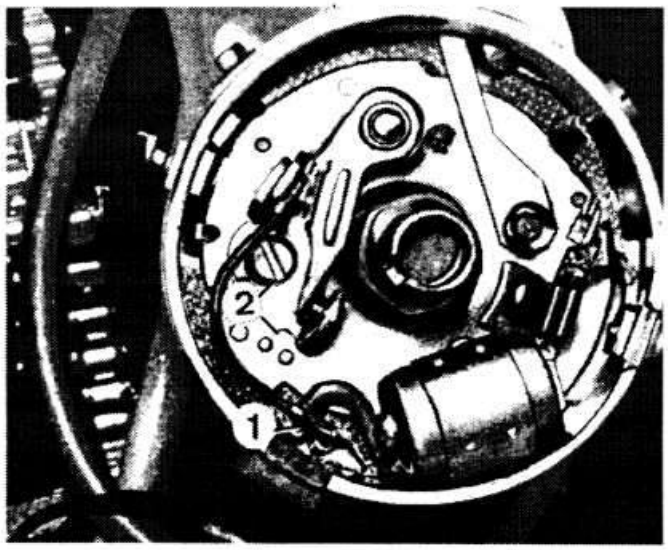
- Снять распределитель зажигания и вынуть ротор.
- Отсоединить наконечник провода 1 (см. фото) и ослабить винт 2.
- Вынуть неподвижный и подвижный контакты. Новые контакты прерывателя устанавливать в порядке, обратном снятию.

Установка распределителя зажигания

- Поставить поршень 1-го цилиндра (считая со стороны привода механизма газораспределения) в положение ВМТ, совместив метки на шкиве коленчатого вала и на блоке цилиндров.
- Вставить распределитель зажигания в кронштейн крепления, направив ротор распределителя таким образом, чтобы совпали метки на роторе и корпусе распределителя.
- Установить крышку распределителя зажигания и подсоединить провода свечей.

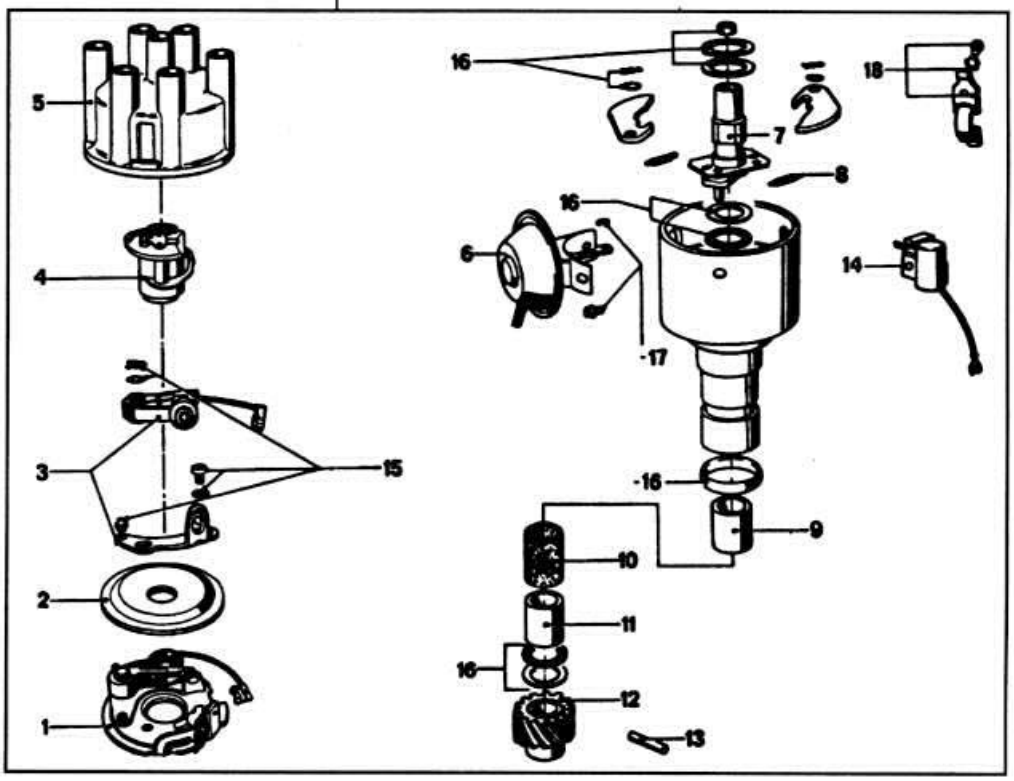
Установка момента зажигания с помощью стробоскопа

- Ослабить крепление корпуса распределителя зажигания.
- Подключить стробоскоп в соответствии с инструкцией по его эксплуатации.
- Если распределитель зажигания имеет вакуумный регулятор опережения зажига-



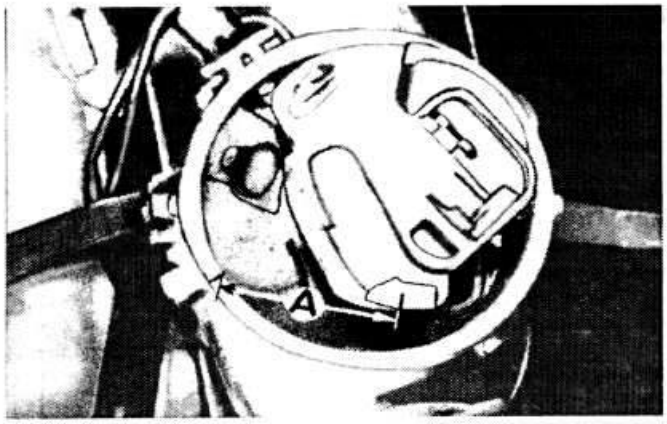
Снятие подвижного и неподвижного контактов:

1 — наконечник провода; 2 — винт крепления



Детали распределителя зажигания:

1 — пластина прерывателя; 2 — пылезащитный экран; 3 — контактная группа; 4 — ротор; 6 — вакуумный регулятор



При установке датчика-распределителя зажигания выдержать размер «А» 3,5 см между меткой на его корпусе и ротором

ния, то отсоединить от него вакуумный шланг.

- Запустить двигатель и довести число оборотов до значения для установки момента зажигания (см. «Конструкция и технические характеристики»).
- Повернуть корпус распределителя зажигания таким образом, чтобы метка на маховике двигателя располагалась в центре люка картера сцепления.
- В этом положении затянуть болт крепления корпуса распределителя к кронштейну и проверить ход кривой центробежного регулятора опережения зажигания (см. графики в подразделе «Конструкция и технические характеристики»).

Установка момента зажигания с помощью контрольной лампы

- Выставить поршень 1-го цилиндра в положение ВМТ, совместив метки на шкиве коленчатого вала и на крышке привода механизма газораспределения.
- Включить зажигание и подключить контрольную лампу к клемме «+» на корпусе распределителя зажигания и к массе.
- Проверить совпадение меток на роторе и корпусе распределителя зажигания, повернуть корпус распределителя против часовой стрелки и постепенно поворачивать его в обратном направлении до момента загорания контрольной лампы. В этом положении затянуть болт крепления корпуса распределителя.
- Установить пылезащитный экран, ротор и крышку распределителя зажигания.

БЕСКОНТАКТНАЯ СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ*

Особенности снятия и установки датчика-распределителя зажигания

Снятие

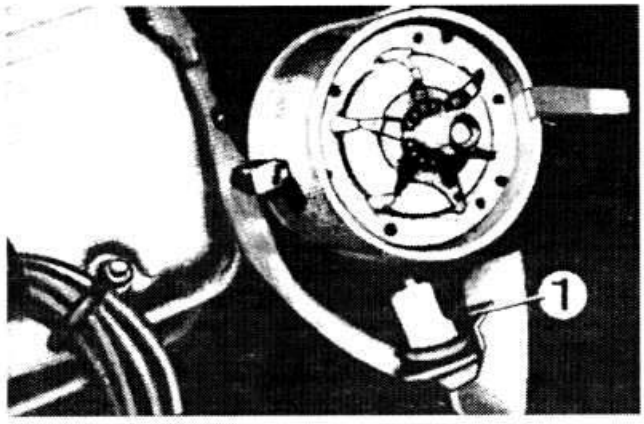
- Отсоединить от датчика-распределителя высоковольтные провода и снять крышку датчика-распределителя. Не забудьте отсоединить провод между бесконтактным датчиком и разъемом, соединяющим датчик-распределитель зажигания с коммутатором.
- Повернуть коленчатый вал в положение, соответствующее ВМТ поршня 1-го цилиндра. При этом метка ВМТ на маховике должна быть видна в центре люка картера сцепления.
- Отсоединить от датчика-распределителя вакуумный шланг.
- Следить за тем, чтобы пружинные защелки не притягивались постоянным магнитом.

Установка

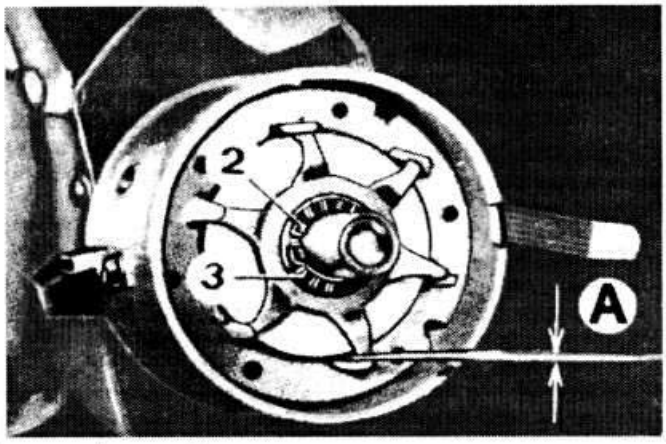
Повернуть ротор датчика-распределителя зажигания против часовой стрелки так, чтобы выдержать размер «А» 3,5 см до риски на корпусе датчика-распределителя (см. фото).

- Вставить распределитель в адаптер (кронштейн).
- Присоединить к датчику-распределителю колодку.
- Поставить на место крышку датчика-распределителя и присоединить высоковольтные провода.
- Установить момент зажигания.

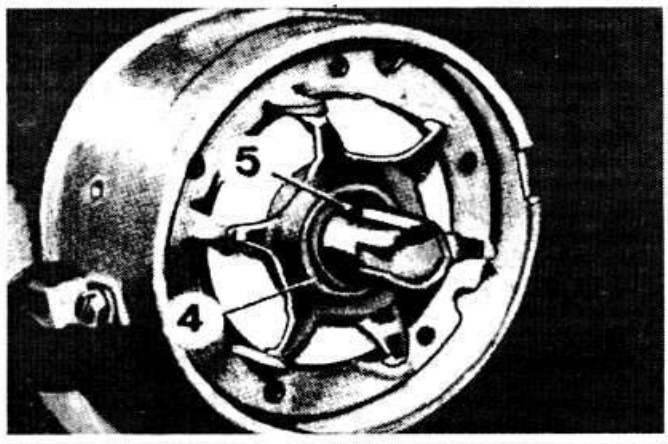
*В конструкции двигателя использовалось несколько вариантов системы зажигания.



Для снятия несущего диска снимите крепежную скобу 1



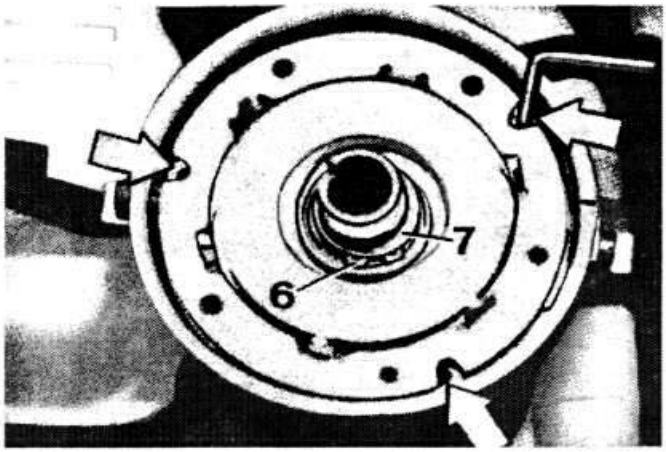
Внутренний вид датчика-распределителя зажигания:
2 — стопорное кольцо; 3 — распорное кольцо; А=0,35-0,70 мм



Для снятия ротора 4 выньте шпонку 5

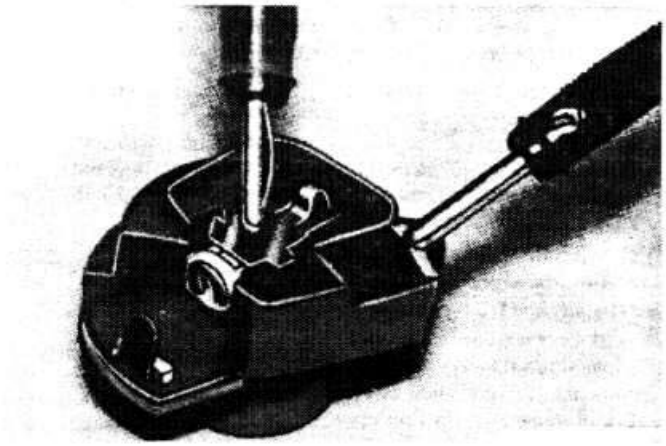
Замена бесконтактного датчика-распределителя зажигания

- Снять ротор и пылезащитный экран.
- Снять вакуумный регулятор опережения зажигания.
- Снять скобку крепления 1 и осторожно по прямой линии вынуть несущий диск.
- Повернуть ротор так, чтобы его зубцы совпадали с зубцами статора и измерьте зазор «А» (см. фото), которое должно быть равно 0,35-0,70 мм.
- Снять стопорное кольцо 2.
- Снять распорное кольцо 3.
- Осторожно вынуть ротор 4 двумя отвертками, вставленными с противоположных сторон, предварительно вынув шпонку 5.
- Снять упорную шайбу 7.
- Вывернуть три винта крепления кронштейна бесконтактного датчика (показаны стрелками на фото).
- Снять стопорное кольцо 6.
- Отжать скобки крепления и вынуть кронштейн с бесконтактным датчиком.
- Снять бесконтактный датчик с кронштейна.

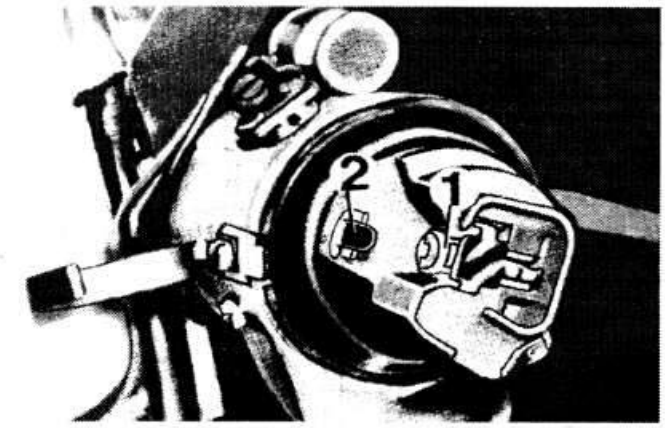


Стрелками показаны винты крепления кронштейна бесконтактного датчика:

6 — стопорное кольцо; 7 — упорная шайба



Проверка сопротивления ротора датчика-распределителя зажигания



Проверка ограничителя числа оборотов:

1 — грузик; 2 — точка «массы»

Установка нового бесконтактного датчика ведется в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

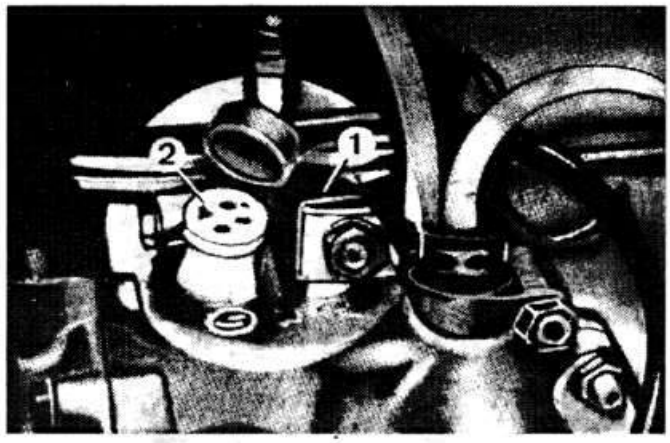
— направить лепестковые выводы датчика в сторону выреза на несущем диске;

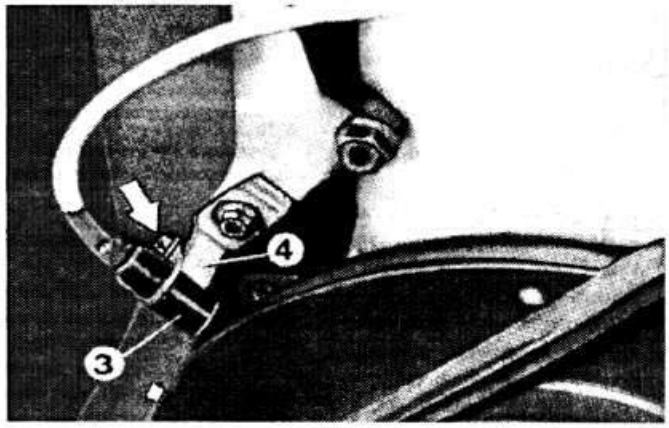
— при установке ротора совместить вырез его втулки с канавкой валика;

— при установке вакуумного регулятора повернуть статор влево.

Проверка датчика-распределителя зажигания

- Проверить сопротивление ротора распределителя (см. фото). Сопротивление ротора с помехоподавляющим резистором должно быть равно 5000 Ом.
- Проверить, что ограничитель числа оборотов включается при замыкании зажигания на массу 2 грузиком регулятора 1.





Датчик ВМТ:

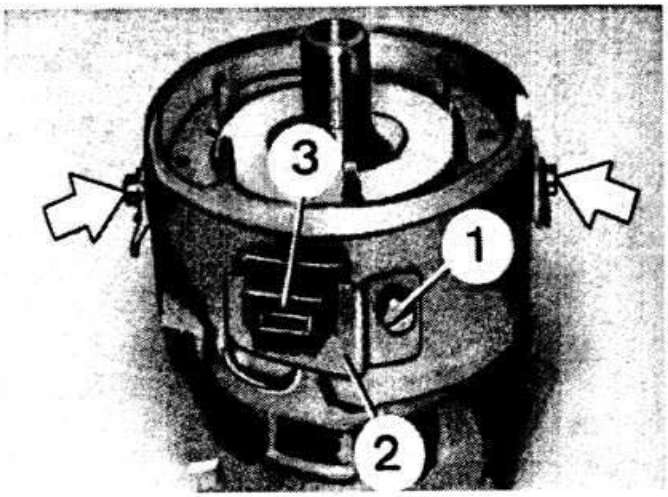
1 — кронштейн; 2 — колодка; 3 — датчик ВМТ; 4 — кронштейн крепления

Снятие и установка датчика ВМТ

- Отсоединить кронштейн 1 (см. фото) от коробки.
- Отсоединить колодку 2.
- Вынуть вверх датчик ВМТ 3 из кронштейна 4.
- Ослабить болты крепления кронштейна 4.
- Установить приспособление для установки датчика.
- Установить датчик ВМТ, затянуть болт 4.
- При установке датчика ВМТ обеспечьте совпадение метки «ОТ» (положение ВМТ) на маховике двигателя с прилivом на крышке привода механизма газораспределения.
- Удалить приспособление для установки датчика.

Установка момента зажигания

- Соединить зажим «+» стробоскопа с клеммой «+» аккумуляторной батареи, зажим «-» с массой автомобиля, а высоковольтный зажим датчика стробоскопа присоедините к проводу высокого напряжения 1-го цилиндра.
- Отсоединить от датчика-распределителя зажигания вакуумный шланг (на автомобилях до 1980 модельного года отсоединить шланги опережения и запаздывания зажигания вакуумного регулятора).
- Запустить двигатель и довести частоту вращения коленчатого вала до заданного значения в зависимости от установленного на автомобиле датчика-распределителя зажигания (см. «Конструкция и технические характеристики»).
- Направить мигающий поток света стробоскопа в люк картера сцепления. При правильно установленном моменте зажигания метка на маховике должна быть в центре люка.
- Для регулировки момента зажигания остановить двигатель, ослабить болт крепления фланца датчика-распределителя зажигания и повернуть его на необходимый угол.
- Запустить двигатель и снова проверить установку момента зажигания.
- Повторять указанные операции до правильного установки момента зажигания.
- Затянуть болт крепления фланца датчика-распределителя зажигания и присоединить к нему вакуумные шланги.
- Отсоединить стробоскоп.



Генератор управляющих импульсов:

1 — винт крепления; 2 — скоба; 3 — колодка.
Стрелками показаны винты крепления несущего диска

Проверка зазора между выступами экрана и контактами статора генератора управляющих импульсов (0,35–0,70 мм)

Проверка генератора управляющих импульсов

- Разъединить штепсельный разъем генератора управляющих импульсов и присоединить вольтметр.
- Включить стартер, при этом частота вращения коленчатого вала должна достигнуть около 300 об/мин.
- Измерить вольтметром напряжение, создаваемое генератором, которое должно быть в пределах 1,5-2,0 В.
- При отсутствии напряжения заменить генератор управляющих импульсов.

Замена генератора управляющих импульсов

Снятие

- Снять датчик-распределитель зажигания.
- Снять с корпуса датчика-распределителя зажигания вакуумный регулятор, предварительно отвернув винты крепления и сместив вниз соединительную тягу.
- Снять ротор и защитный экран.
- Снять стопорное кольцо и тарельчатую шайбу.
- Вставить две отвертки с противоположных сторон экрана с выступами и осторожно вынуть его, опирая отвертки на корпус датчика-распределителя.
- Извлечь цилиндрический штифт.
- Снять стопорное кольцо.
- Отвернуть крепежный винт и снять разъем.
- Отвернуть 1-й стопорный винт несущего диска генератора управляющих импульсов, после чего вывернуть 2-й стопорный винт несущего диска так, чтобы его конец находился на одном уровне с нижней плоскостью корпуса датчика-распределителя.
- Вынуть несущий диск генератора управляющих импульсов из корпуса датчика-распределителя.
- Снять генератор с несущего диска, отвернув три нижних винта крепления.

Установка

- Убедиться в идеальном состоянии изолирующих шайб, соединить генератор управляющих импульсов с несущим диском, направив лепестковые выводы генератора в сторону выреза на несущем диске.
- Вставить несущий диск в корпус датчика-распределителя и затянуть два винта крепления несущего диска.
- Поставить на место разъем и затянуть винт крепления.
- Установить стопорное кольцо.
- Установить экран с выступами, совместив вырез на экране с канавкой на валике привода датчика-распределителя, после чего вставить цилиндрический штифт.
- Проверить зазор между выступами экрана и контактами статора генератора управляющих импульсов, который должен быть в пределах 0,35-0,70 мм.
- Установить тарельчатую шайбу и стопорное кольцо.
- Установить вакуумный регулятор, присоединив соединительную тягу к валику привода датчика-распределителя, предварительно нанеся на тягу смазку.
- Поставить на место ротор и защитный экран.
- Установить датчик-распределитель зажигания и отрегулировать момент зажигания.

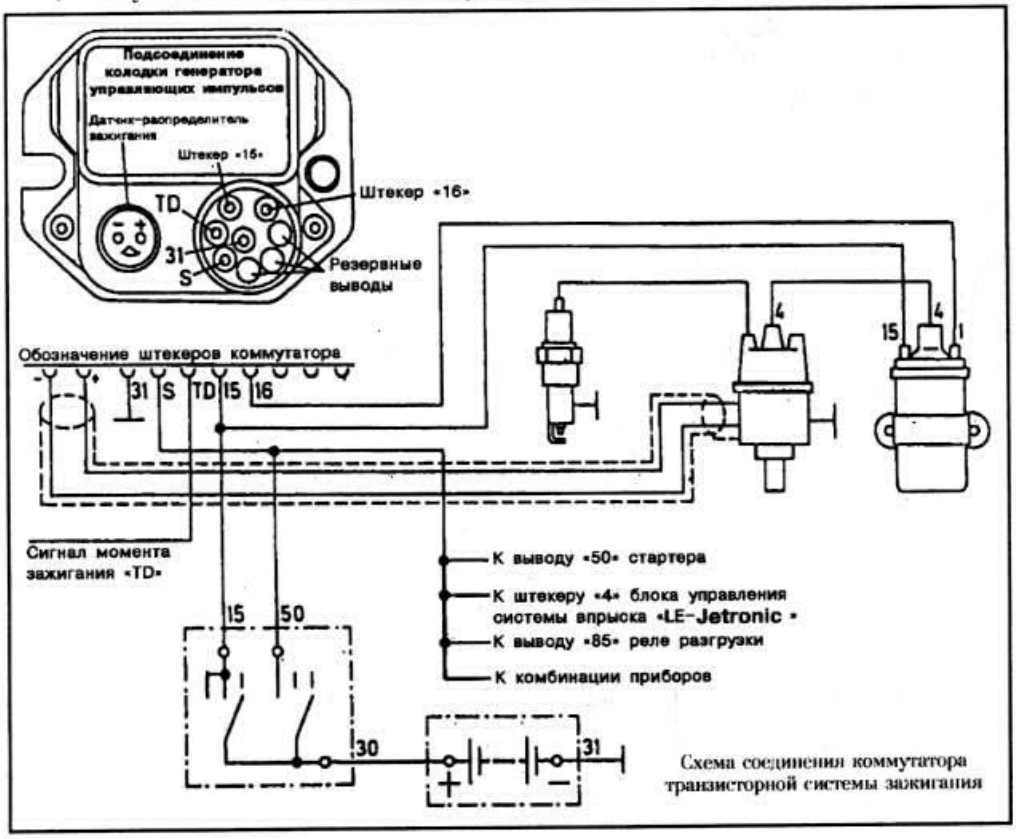


Схема соединения коммутатора транзисторной системы зажигания

Схема отыскания и устранения неисправностей системы зажигания TSZ

Якорь стартера вращается, но двигатель не запускается или работает с перебоями или не развивает полной мощности

Проверить переменное напряжение, вырабатываемое генератором управляющих импульсов, которое при запуске двигателя стартером должно быть в пределах 1,5—2,0 В

Напряжение не соответствует норме → Измерить сопротивление генератора управляющих импульсов вместе с подходящим к нему проводом, подсоединив омметр между штекерами «5» и «6» отсоединенного от коммутатора разъема. Это сопротивление должно равняться 1,0—1,2 кОм

Сопротивление не соответствует норме → Заменить катушку индуктивности генератора управляющих импульсов или подходящий к генератору провод

Сопротивление соответствует норме

Напряжение соответствует норме

Разъединить разъем коммутатора и проверить, нет ли замыкания на «массу» катушки индуктивности генератора управляющих импульсов и подходящего к нему провода.
Для этого подключить омметр между штекером «5» разъема коммутатора и «массой». Омметр должен показывать наличие сопротивления

Сопротивление отсутствует

Наличие сопротивления

Проверить состояние крышки и ротора датчика-распределителя зажигания высоковольтных проводов и свечей зажигания

Элементы неисправны → Отремонтировать цепь высокого напряжения

Элементы исправны

Проверить состояние узла генератора управляющих импульсов.
Проверить зазор между выступами экрана и контактами статора генератора управляющих импульсов, которое должно быть в пределах 0,35—0,70 мм

Зазор не соответствует норме → Заменить узел генератора управляющих импульсов

Зазор соответствует норме

Проверить исправность катушки зажигания, снять защитный чехол и проверить, на месте ли пробка и нет ли течи заливочной массы. Проверить тестером (в режиме омметра) сопротивление первичной обмотки (между выводами «15» и «1») и вторичной обмотки (между выводами «15» и «4»), которое должно быть соответственно в пределах 0,7—0,9 Ом и 7,3—8,3 кОм

Катушка зажигания неисправна → 1. При отсутствии пробки или в случае течи заливочной массы заменить коммутатор и катушку зажигания
2. Если величины сопротивлений обмоток отклоняются от нормы, заменить катушку зажигания

Катушка зажигания исправна

Запустить двигатель

Двигатель останавливается → Отсоединить провода от клемм аккумуляторной батареи. Разъединить разъем коммутатора. Поставить ключ зажигания в положение «FAHRT» («Зажигание»)
1. Соединить штекеры «4» и «2» разъема коммутатора (провода «15» и «31»). Подключить омметр к клеммам аккумуляторной батареи. Измерить и при необходимости устранить переходное сопротивление
2. Соединить выводы «3» и «4» катушки зажигания.
Подключить омметр между выводом «1» катушки зажигания и «+» аккумуляторной батареи и измерить переходное сопротивление.
Общее переходное сопротивление не должно превышать 0,2 Ом

Двигатель не останавливается

Проверить напряжение питания коммутатора.
Разъединить разъем коммутатора и подключить вольтметр между штекерами «4» и «2» разъема.
Включить зажигание.
Вольтметр должен показать напряжение, равное напряжению аккумуляторной батареи

Напряжение не соответствует норме → Проверить провода и их соединения в цепи между выключателем зажигания и штекером «4» (провод «15») разъема коммутатора, а также «массовый» провод, идущий к штекеру «2» разъема (провод «31»)

Напряжение соответствует норме

Проверить тестером (в режиме вольтметра) напряжение в первичной цепи зажигания.
Разъединить разъем коммутатора и подключить тестер к штекерам «1» и «2» разъема.
Включить зажигание.
Тестер должен показать напряжение, равное напряжению аккумуляторной батареи

Напряжение не соответствует норме → Проверить провод, идущий от выключателя зажигания к выводу «15» первичной обмотки катушки зажигания, и провода, идущего от вывода «1» катушки зажигания к штекеру «1» (провод «1») разъема коммутатора, а также «массовый» провод, идущий к штекеру «2» разъема (провод «31»)

Напряжение соответствует норме

Проверить установку момента зажигания

Неправильная установка момента зажигания → Установить момент зажигания

Правильная установка момента зажигания

Проверить исправность катушки зажигания.
Снять защитный чехол и проверить, на месте ли пробка и нет ли течи заливочной массы.
Проверить тестером (в режиме омметра) сопротивление первичной обмотки (между выводами «15» и «1») и вторичной обмотки (между выводами «15» и «4»), которое должно быть соответственно в пределах 0,7—0,9 Ом и 7,3—8,3 кОм

Катушка зажигания неисправна → 1. При отсутствии пробки или в случае течи заливочной массы заменить коммутатор и катушку зажигания
2. Если величины сопротивлений обмоток отклоняются от нормы, заменить катушку зажигания

Катушка зажигания исправна

Заменить коммутатор

Проверить напряжение питания коммутатора
Подключить вольтметр между штекерами «4» и «2» разъема коммутатора (провода «15» и «31»).
Запустить двигатель на холостом ходу.
Измерить напряжение питания коммутатора, которое должно быть в пределах 12—14 В и которое не должно снижаться более чем на 1 В по сравнению с напряжением аккумуляторной батареи

Напряжение не соответствует норме → Запустить двигатель на холостом ходу.
Проверить падение напряжения между «+» аккумуляторной батареи и выводом «2» (провод «31») коммутатора и между «—» аккумуляторной батареи и выводом «4» коммутатора (провод «15»)

Напряжение соответствует норме

Проверить тестером (в режиме амперметра) отключение тока покоя.
Подключить тестер последовательно с выводом «15» катушки зажигания. Включить зажигание
Допускается небольшое отклонение стрелки тестера в течение 1 с, после чего она должна вернуться на нулевое деление шкалы

Ток покоя не соответствует норме → Заменить коммутатор и катушку зажигания

Ток покоя соответствует норме

Проверить напряжение в первичной цепи зажигания при работе двигателя на холостом ходу

Напряжение не соответствует норме → Заменить коммутатор

Напряжение соответствует норме

Система зажигания исправна

Двигатели с турбонаддувом

В период с июля 1979 года по август 1986 года на автомобилях BMW «745i Turbo» устанавливались двигатели с системой турбонаддува и охлаждением наддувочного воздуха, выполненные на базе мод. «М30-В32» и «М30-В34».

Вследствие повышения динамических и термических нагрузок, а также с учетом особенностей размещения отдельных вспомогательных агрегатов произошли конструктивные изменения. Так в блок картера внесены изменения связанные с обеспечением подвода масла из системы смазки к подшипникам турбокомпрессора (ТК).

Увеличение объема камеры сгорания для понижения степени сжатия достигается обработкой имеющейся полисферической полости в головке цилиндров. Размеры шатунно-поршневой группы остались без изменений. В днище поршня выполнена осесимметричная камера. Все основные системы идентичны системам безнаддувного варианта двигателей.

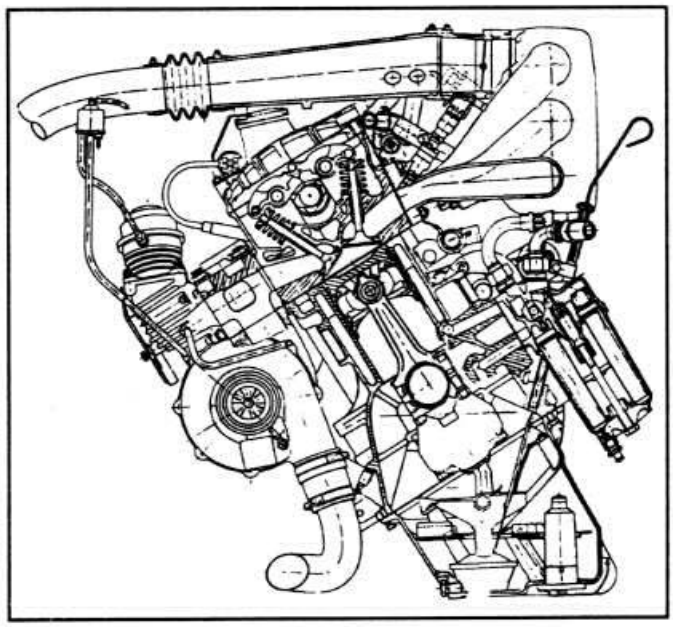
Для смазки подшипников ротора ТК масло подводится по трубопроводу от полнопоточного масляного фильтра. Температура масла регулируется установленным в головке полнопоточного фильтра термостатом. Масло охлаждается в радиаторе, установленном в передней части автомобиля. Контур циркуляции охл. жидкости не изменился.

Для обеспечения быстрого нарастания давления наддува в диапазоне низких частот вращения применен относительно небольшой ТК фирмы «ККК» мод. К27

Воздухо-воздушный охладитель наддувочного воздуха установлен справа в передней части автомобиля. При высоких скоростях движения автомобиля температура наддувочного воздуха снижается с 85°С до 30°С. Частота вращения рабочих колес ТК при средней нагрузки двигателя ($n = 4000$ мин$^{-1}$) составляет 34 000 мин$^{-1}$. Давление наддува регулируется перепускным клапаном. Сила предварительного сжатия пружины составляет 6,5 кгс.

Особенности системы регулирования двигателя с турбонаддувом.

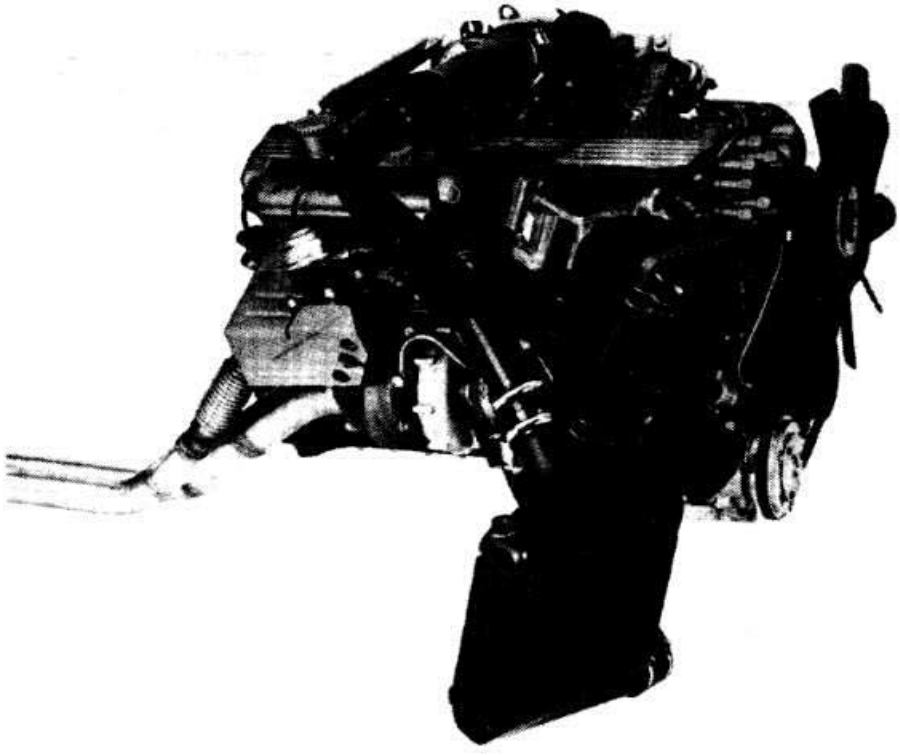
На двигателе мод. «М30-В34» система регулирования давления наддува контролируется системой «Motronic» с блоком управления зажиганием. Сенсорные датчики обеспечивают оптимальный угол зажигания на режимах максимальных нагрузок и защищают двигатель от детонационных процессов в камере сгорания.



Поперечный разрез двигателя «М30-В34» с турбокомпрессором

Давление наддува регулируется перепускным клапаном (10) которым управляет электромагнитный клапан (11). Равновесие в перепускном клапане обеспечивается усилием предварительно сжатой пружины и давлением системы управления. Электромагнитный клапан 11 управляется ЭБУ (13). Управление клапанов осуществляется импульсами с тактовой частотой 12 Гц, при этом изменяется продолжительность импульса закрытого состояния клапана. Снижение давления управления приводит к уменьшению проходного сечения перепускного клапана, а следовательно, к повышению давления наддува. Продолжительность такта управления зависит от режима работы двигателя, то есть от заданной точки на поле характеристик заложенной в программу ЭБУ при создании. Положение точек на поле характеристик определяется в зависимсоти от нагрузки и частоты вращения коленчатого вала.

Для предотвращения детонационного сгорания используются два пьезоэлектрических датчика детонации (14) устанавливаемые на блоке цилиндров. Сигналы датчиков поступают на ЭБУ, где выявляется наличие детонации. Наличие сигнала появления детонации воздействует через ЭБУ на угол опережения зажигания до восстановления нормального процесса сгорания. Угол опережения зажигания может изменяться до заданного про-



Двигатель мод. «М30-В34/Turbo»

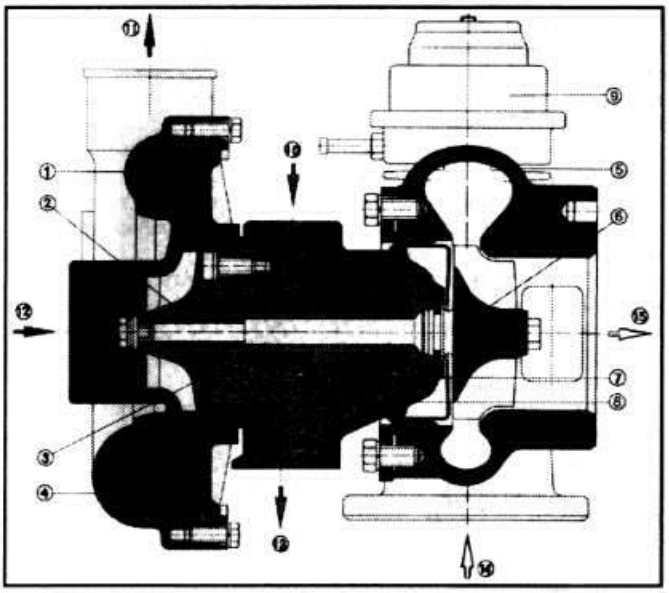
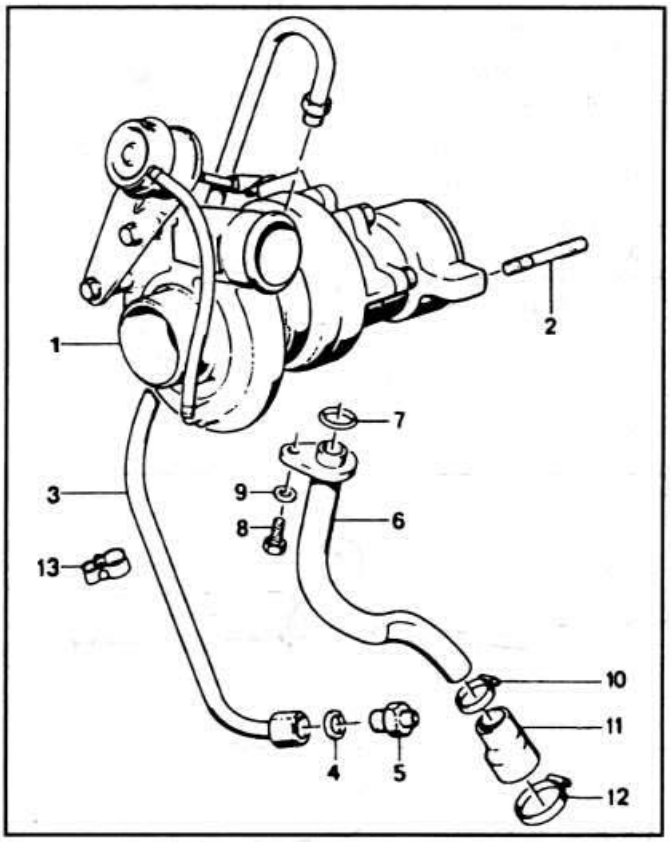


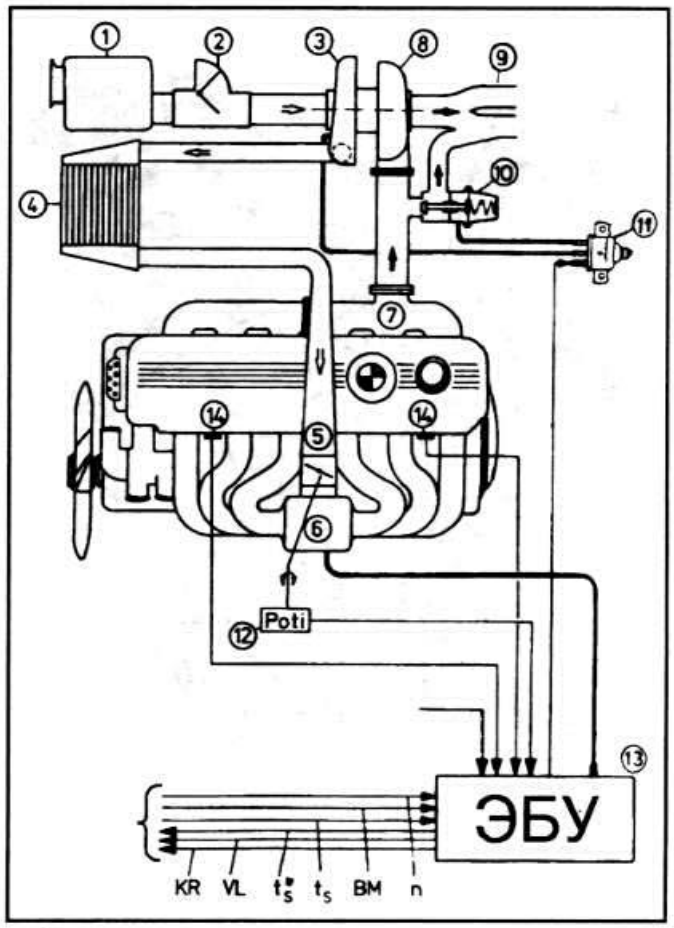
Схема турбокомпрессора мод. «К27» фирмы «ККК»:

1 — улитка компрессора; 2 — рабочее колесо компрессора; 3 — упорный подшипник; 4 — корпус компрессора; 5 — корпус турбины; 6 — рабочее колесо турбины; 7 — подшипник скольжения; 8 — корпус турбокомпрессора; 9 — перепускной клапан; 10 — подвод охлаждающего масла; 11 — сжатый воздух; 12 — поступление воздуха; 13 — отвод охлаждающего масла; 14 — подвод ОГ; 15 — отвод ОГ



Детали установки турбокомпрессора:

1 — турбокомпрессор; 2 — шпилька крепления; 3 — трубопровод подвода масла; 4, 7 — уплотнитель; 5 — штуцер соединительный; 6 — трубопровод отвода масла; 8 — болт; 9 — шайба; 10, 12, 13 — хомуты; 11 — гибкий шланг



Функциональная схема системы управления давления наддува:

1 — воздушный фильтр; 2 — измеритель расхода воздуха; 3 — компрессор; 4 — охладитель наддувочного воздуха; 5 — дроссельная заслонка; 6 — воздухораспределитель; 7 — выпускной коллектор; 8 — турбина; 9 — выпускные патрубки; 10 — перепускной клапан; 11 — электромагнитный клапан; 12 — потенциометр дроссельной заслонки; 13 — ЭБУ; 14 — датчик детонационного горения; 15 — команды системы «Motronic»: t_s — сигнал угла опережения зажигания до регулирования; t_s^* — сигнал угла опережения зажигания после регулирования; BM — опорный сигнал положения коленчатого вала относительно ВМТ; n — частота вращения (генератор импульсов с зубцов маховика); VL — сигнал максимальной нагрузки; KR — сигнал регулирования детонационного сгорания

граммного значения запаздывания зажигания. При достижении нормального процесса сгорания после определенного периода ожидания угол опережения зажигания поэтапно восстанавливается до его программного значения.

При легкой и редковозникающей детонации задействована только система регулирования угла опережения зажигания. Если выявлено сильное и продолжительное детонационное горение в действие вступает система регулирования давления наддува.

Система выпуска отработавших газов

Элементы системы настроены на резонансную частоту противодавления, которая обеспечивает понижение уровня шума с минимальными потерями мощности. Установленный каталитический нейтрализатор обеспечивает уменьшение выброса токсичных веществ, но требует использование только неэтилированного бензина.

Система выпуска ОГ должна быть герметична, начиная с выпускного коллектора. Это проверяется путем закрытия выпускного конца выхлопной трубы при работе двигателя на холостом ходу.

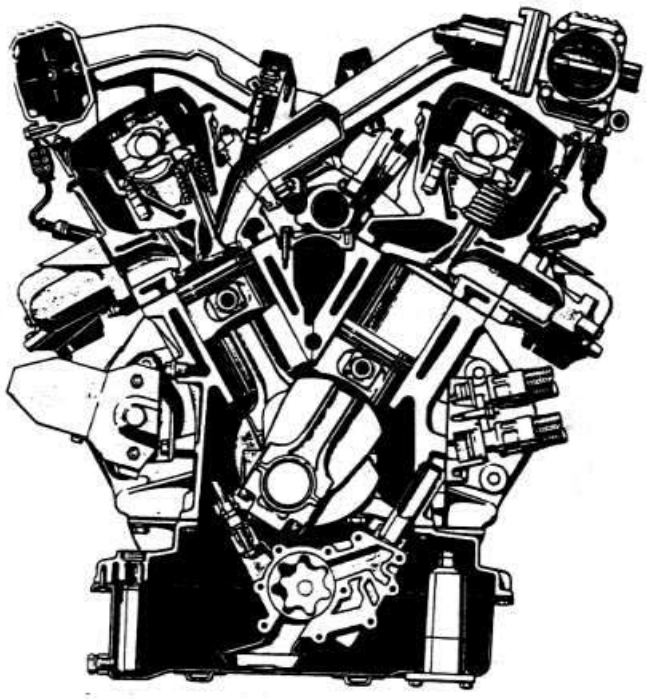
Примечание. Перед началом любых работ по замене элементов системы выпуска ОГ, аккуратно снять λ-датчик (лямда-датчик).

Соединение элементов системы выпуска оснащены уплотнениями из огнеупорного материала. Корродированные трубы и глушители заменять в комплекте.

Рекомендации по выполнению операций

Двигатель мод. «М70-В50»

Двигатель мод. «М70-В50» двенадцати цилиндровый с V-образном расположением цилиндров и центральным распо-



Поперечный разрез двигателя мод. «М70—В50»

ложением коленчатого вала. Каждый ряд включает в себя 6 цилиндров расположенных под углом 60° со смещением осей противолежащих цилиндров на 17 мм относительно друг друга. Масляный насос двухсекционный и установлен в поддоне картера с приводом роликовой цепью от звездочки коленчатого вала.

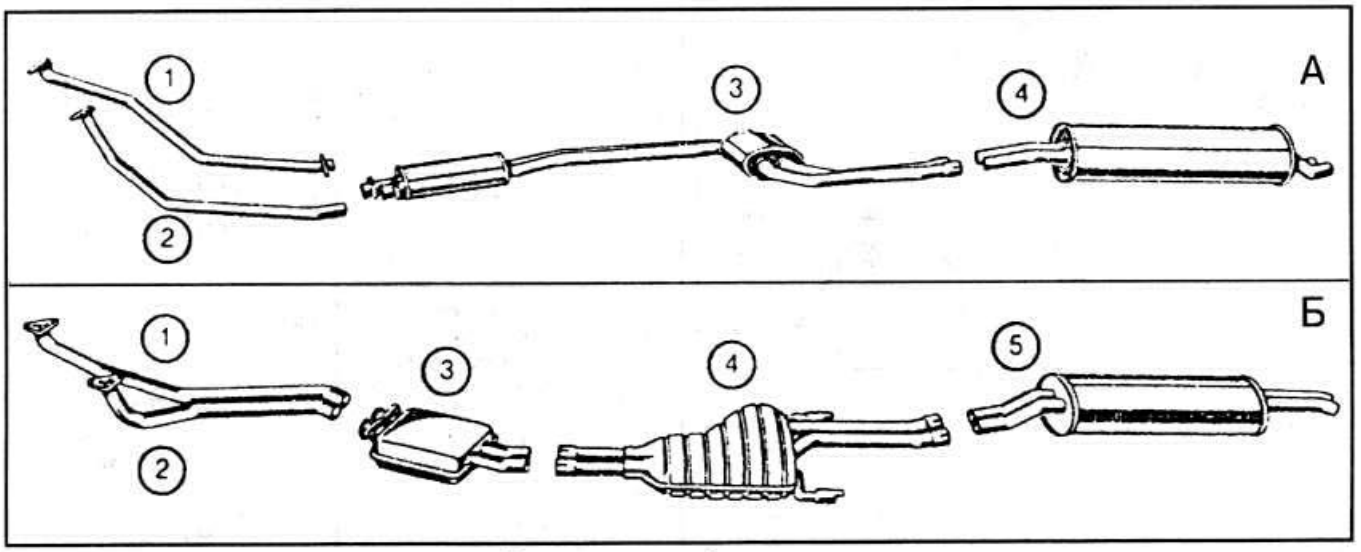
Привод двух распределительных валов (по одному в каждой головке блока) осуществляется одной однорядной роликовой цепью от звездочки коленчатого вала. Гидравлический натяжитель цепи установленный на передней крышке обеспечивает натяжение цепи газораспределительного механизма. Клапаны приводятся в движение распределительным валом через рычаги (рокеры) с гидрокомпенсаторами в опорах, благодаря чему отпадает необходимость в регулировки зазоров.

На передних концах распределительных валов установлены распределители системы зажигания входящие в систему управления двигателем типа «Motronic» фирмы Bosch. Приготовление топливной смеси осуществляется по принципу системы «LH-Jetronic». Объединенная электронная система управления впрыском топлива, зажиганием и трансмиссией имеет наименование в технической литературе, как «DME-Motronic» (Digital Motor Elektronic — Motronic) основой которой является микро-ЭВМ электронной системы управления «Motronic».

РАБОТЫ НА АВТОМОБИЛЕ BMW «750»

Снятие и установка двигателя

- Отсоединить массу от аккумуляторной батареи.
- Поднять автомобиль подъемником и снят брызговик двигателя.
- Снять коробку передач (см. раздел «Коробка передач»).
- Слить охл. жидкость из системы охлаждения.
- Снять радиатор, расширительный бачок, патрубки системы охлаждения.
- Снять комплект воздушных фильтров (для каждого ряда — свой).
- Ослабить болт масляного фильтра (для слива масла).
- Отсоединить маслопроводы масляного радиатора и фильтра и сразу заглушить их.
- Отсоединить провод от датчика давления системы смазки.
- Слить жидкость и снять бачок омывателя.
- Снять центральный кожух двигателя отвернув винты его крепления.
- Отсоединить планку жгута проводов.
- Отсоединить разъемы спереди двигателя: датчиков частоты вращения; датчиков углового положения коленчатого вала.
- Расстыковать разъемы электромагнитных клапанов (форсунок) системы впрыска топлива. Снять жгут проводов.
- Отсоединить разъемы от измерителей датчиков температуры двигателей.
- Отсоединить разъемы от датчиков расхода воздуха.
- Отсоединить стартер и генератор от «+» аккумуляторной батареи.
- Снять панель соединения «+» аккумуляторной батареи с разъемом жгута проводов.
- Снять приводной ремень компрессора кондиционера.
- Отсоединить 4 болта крепления компрессора кондиционера и не отсоединяя его шланги отвести в сторону закрепив на кузове.
- Отсоединить разъем датчика уровня масла.
- Снять корпус масляного фильтра.
- Отсоединить шланги системы отопителя.
- Снять шланги с фильтров активированного угля паров бензина.
- Отсоединить трубопроводы от гидронасоса усилителя рулевого управления и системы тормозного контура ABS.



Система выпуска отработавших газов:

А — без нейтрализатора ОГ; Б — с нейтрализатором ОГ

А: 1, 2 — приемные трубы; 3 — предварительный глушитель; 4 — основной глушитель

Б: 1,2 — приемные трубы; 3 — предварительный глушитель; 4 — нейтрализатор; 5 — основной глушитель

Каталожные номера системы выпуска отработавших газов фирмы «Bosch» для автомобилей BMW с кузовом E23

Модель BMW	Период выпуска	Система	Правая приемная труба	Левая приемная труба	Предварительный глушитель	Основной глушитель	Нейтрализатор	Комплект соединений
«728»	05.77—08.79	А	0.986.924.124	0.986.924.125	0.986.921.120	0.986.923.129	—	1.987.921.130
«728i»	09.79—05.81	Б	0.986.924.129	0.986.924.126	0.986.921.124	0.986.923.130	0.986.922.101	1.987.921.126
	06.81—08.86	Б	0.986.924.129	0.986.924.126	0.986.921.124	0.986.923.130	0.986.922.102	1.987.921.126
«730»	05.77—08.79	А	0.986.924.124	0.986.924.125	0.986.921.120	0.986.923.129	—	1.987.921.130
«732i»	09.79—08.81	Б	0.986.924.129	0.986.924.126	0.986.921.124	0.986.923.130	0.986.922.101	1.987.921.126
	09.81—08.86	Б	0.986.924.129	0.986.924.126	0.986.921.124	0.986.923.130	0.986.922.102	1.987.921.126
«733i»	05.77—08.79	А	0.986.924.124	0.986.924.125	0.986.921.120	0.986.923.129	—	1.987.921.130
«735i»	09.79—08.80	Б	0.986.924.127	0.986.924.128	0.986.921.121	0.986.923.131	0.986.922.103	1.987.921.128
	09.80—08.81	Б	0.986.924.127	0.986.924.124	0.986.921.121	0.986.923.131	0.986.922.103	1.987.921.128
	09.81—08.82	Б	0.986.924.127	0.986.924.124	0.986.921.121	0.986.923.131	0.986.922.104	1.987.921.128
	09.82—08.86	Б	0.986.924.127	0.986.924.124	0.986.921.121	0.986.923.131	0.986.922.104	1.987.921.128

- Отсоединить маслопровод системы регулировки дорожного просвета от поддона картера.
- Отсоединить провод массы двигателя.
- Снять обе выпускные трубы (справа и слева).
- Используя приспособление (110.000) при помощи подъемника слегка вывесить двигатель.
- Освободить опоры двигателя (справа и слева).
- Вынуть двигатель и переместить его на рабочее место разборки.

Установку двигателя проводить в обратной последовательности с соблюдением моментов затяжки (см. стр. 25). Система охлаждения, тормозная система и система поддержания дорожного просвета кузова должны быть прокачаны для удаления воздуха.

Разборка двигателя

- Используя приспособления 001.461 и 001.462 установить двигатель на стенд.
- Снять впускную трубу.
- Отсоединить вакуумные шланги регулятора давления системы впрыска.
- Снять впускной топливный коллектор вместе с форсунками.
- Снять крышки распределителей зажигания.
- Отсоединить шланги вентиляции картера двигателя.
- Снять корпуса дроссельных заслонок с впускных труб.
- Ослабить гайки крепления впускных труб.
- Снять защитную прокладку.
- Отвернуть болты крепления впускных труб и снять их (используя «Т-образный» ключ с шарнирной головкой).
- Снять роторы распределителей зажигания (отвернув по 3 болта).
- Снять адапторы бегунков от распределительных валов.
- Вывернуть три винта распределителя, предварительно сняв полимерную прокладку.
- Снять крышки головок блока.
- Отвернуть резиновые амортизаторы от крышек клапанов.
- Снять крышки клапанов.
- Снять верхние секции крышек распределительных шестерен.
- Снять рычаги клапанов используя приспособление 11.3.180. Для чего необходимо устанавливать распределительный вал соответствующими кулачками вверх.
- Вынуть гидравлические компенсаторы клапанов. Обеспечить их вертикальное положение при хранении, чтобы не вытекло масло.
- Установить поршень 1-го цилиндра в положение метки «ОТ» по меткам на коленчатом валу (метка — перед меткой ВМТ).
- Ослабить контргайку натяжителя, ослабить установочный болт и вывернуть запорный болт. Вынуть поршень натяжителя.
- Снять центральную планку успокоителя цепи вывернув 2 болта крепления.
- Отвернуть 6 болтов крепления звездочки цепи блока цилиндров 1-6.
- Ослабить болт левой планки успокоителя и вынуть планку вверх из держателя.
- Снять звездочки цепи привода распределительных валов.
- Снять маслопроводы головок цилиндров.
- Отвернуть крышки подшипников распределительных валов.
- Извлечь распределительные валы.
- Снять заднюю часть верхней маслоулавливающей коробки распределительных валов. Коробка находится по оси головки цилиндров на направляющих втулках.
- Если коробка приклеилась, ее можно освободить легким постукиванием бойком полимерного молотка. Проследите за сохранностью направляющих втулок.
- Снять коллектор охл. жидкости расположенный между рядами цилиндров расположенный сзади.
- Снять головки блока цилиндров вывернув болты.
- Снять с головок выпускные коллекторы.
- Снять генератор.
- Заблокировав маховик приспособлением 11.2.070 снять демпфер крутильных колебаний сняв предварительно 8 болтов его крепления к ступице коленчатого вала.
- Снять ступицу крепления демпфера крутильных колебаний пользуясь приспособлением 00.7.501.
- Снять насос охл. жидкости вывернув болты крепления и отжав его от блока при помощи 3-х винтов.
- Снять поддон картера.
- Снять звездочку цепи привода масляного насоса отвернув гайки крепления.
- Снять масляный насос.
- Снять верхнюю часть поддона картера.
- Снять нижнюю крышку распределительных шестерен предварительно удалив датчик углового положения коленчатого вала и отвернув болты ее крепления.
- Снять крышки шатунных подшипников, вынуть поршни вместе с шатунами и наживить крышки шатунных подшипников во избежания разоукомплектования (если на них не проставлены номера-метки).

Внимание. При сборке числа (метки) должны располагаться напротив друг друга.

- Снять с помощью съемника с коленчатого вала звездочку цепи привода распределительных валов.
- Отвернуть от коленчатого вала маховик.
- Снять заднюю крышку подшипника отвернув 10 болтов.
- Снять крышки коренных подшипников и вынуть коленчатый вал.

Сборка двигателя

После проведения дефектации всех деталей и необходимого ремонта, можно приступить к сборке двигателя.

- Уложить коленчатый вал в смазанные вкладыши коренных подшипников блока.
- Установить крышки коренных подшипников с установленными втулками и вкладышами.
- Ввернуть от руки внутренние болты крышек подшипников предварительно смазав болты герметиком типа Unimoly C220. Болты затягивать в два приема:

— 1-й прием, моментом, кгс • м: 2,0;

— 2-й прием, доворот, град.: 70.

- Опорные втулки внешних болтов затянуть моментом 1,0 кгс • м.
- Затянуть внешние болты моментом 3,4 кгс • м.
- Болты крепления масляного насоса затянуть моментом 3,4 кгс • м.

Внимание. После затяжки проверить легкость вращения коленчатого вала. Поочередно ослабляя крышки подшипников найти стопорящий подшипник и устранить причину заедания.

- Установить крышку заднего подшипника коленчатого вала.
- Нагреть звездочку цепи привода распределительных валов до 150-200°С и надеть на коленчатый вал.

• Установить поршни с шатунами в блок цилиндров (без крышек) используя стяжную ленту для поршневых колец.

Примечание. Проследить чтобы кольца полностью вошли в свои канавки. Деревянным пестом (ручкой молотка) полностью введите поршни в блок. При сопротивлении вводу найти причину. Во избежании поломок колец и повреждения зеркала цилиндров нельзя прилагать усилие.

• Установить вкладыши и крышки по меткам (числам) и затянуть их в два приема:

— 1-й прием, моментом, кгс • м: 2,0;

— 2-й прием, довернуть, град.: 70.

• Установить цепь на ведущую звездочку привода масляного насоса.

• Установить цепь на ведущие звездочки привода распределительных валов.

• Установить верхнюю часть поддона картера.

• Установить маховик на фланец коленчатого вала, затянув болты крепления моментом 10,0 кгс • м и зафиксировать коленчатый вал в положении ВМТ поршня 1-го цилиндра.

• Полностью ввернуть опорную втулку масляного насоса и установить насос.

• Установить звездочку на масляный насос и затянуть гайку моментом 2,8 кгс • м.

• Повернуть опорные втулки в положение обеспечивающее провисание цепи привода масляного носа величиной 7,0+1,0 мм и затянуть крепежные болты насоса моментом 2,4 кгс • м.

• Напрессовать ступицу демпфера крутильных колебаний и затянуть крепежный болт моментом 44,0 кгс • м.

• Установить насос охлаждающей жидкости и генератор.

• Закрепить демпфер крутильных колебаний затянув крепежные болты моментом 2,4 кгс • м.

• Замерить величину выступания всех 6-ти поршней над головкой блока, используя приспособление 002 530. Среднее значение этого размера определяет толщину прокладки. При величине выступания, мм:

0,288-0,610 прокладка 1 Lock;

0,610-0,832 прокладка 2 Lock.

• Выбрать соответствующую прокладку (для каждой головки) и установить ее.

Примечание. Прокладки не идентичны для левого и правого ряда цилиндров. Трапецевидный выступ должен быть направлен вперед, в сторону 1 (7) цилиндров, а надписи «Верх» («TOP») и «Перед» «FRONT» вверх. Доставать прокладки из упаковки необходимо непосредственно перед установкой, т. к. из-за окисления ухудшаются ее уплотнительные свойства.

• Установить обе головки цилиндров.

• Установить заднюю часть верхней коробки маслоулавливателя распределительных валов с направляющими втулками. Болты завернуть от руки. После установки головки, болты затянуть моментом 1,0 кгс • м.

• Затянуть болты головки цилиндров следующим образом:

— 1-й прием: затянуть моментом, кгс • м: 3,0;

— 2-й прием: пауза, мин.:30;

— 3-й прием: довернуть, град.: 120.

(последовательность затяжки см. рис. на стр. 26).

• Выставить распределительный вал блока цилиндров 1-6 меткой на «пол-третьего», а распределительный вал блока цилиндров 7-12 меткой на «пол-девятого» (установочные штифты направлены во внутрь).

• Затянуть крышки подшипников распределительных валов моментом 1,5 кгс • м.

• Выставить распределительные валы приспособлением 11.3.190 установленным сразу за маслоподводящем болтом.

• Установить цепь со звездочками поворачивая их против направления вращения так, чтобы ввести их штифты в пазы.

• Наживить гайки крепления звездочек.

• Установить планки успокоителя и затянуть болты крепления звездочек моментом 0,9-1,0 кгс • м.

• Установить натяжитель цепи:

— полностью ослабить регулировочный болт натяжения цепи;

— провернуть коленчатый вал двигателя на один оборот;

— измерить расстояние А и зафиксировать его;

— надавить до упора на планку натяжителя преодолевая усилие пружины;

— измерить расстояние В и зафиксировать его;

Разность измерений должна быть А-В=6,0±0,5 мм.

— завернуть регулировочный болт натяжителя цепи и затянуть контргайку.

• Поворотом коленчатого вала выставить поршень 1-го цилиндра в ВМТ и проверить осевой зазор распределительного вала. При необходимости провести его регулировку.

• Установить гидравлические компенсаторы теплового зазора (опоры рокеров).

• Вложить направляющие пластины на стержни клапанов.

• Установить рычаги привода клапанов приспособлением 11.3.180.

• Установить маслопроводы.

• Установить крышки головок цилиндров с моментом затяжки 1,0 кгс • м.

• Отцентрировать приспособлением 11.3.220 распределитель зажигания и затянуть его моментом 0,9-1,1 кгс • м.

• Установить распределитель по направляющему штифту. Момент затяжки 2,4 кгс • м.

• Затянуть бегунок распределителя зажигания моментом 0,6 кгс • м.

• Установить резиновые втулки на крышки головок блока цилиндров и шумопоглощающие проставки.

• Установить впускные трубопроводы.

• Установить планки крепления звукоизоляции и затянуть внешнее крепление коллектора.

• Подсоединить разъемы к системе зажигания и дроссельной заслонки.

• Установить крышки распределителей зажигания.

• Установить элементы системы впрыска.

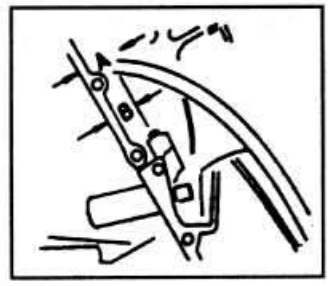
• Установить выпускной коллектор.

ГОЛОВКИ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ

Головки блоков цилиндров могут быть сняты без снятия двигателя.

Снятие и установка головок блоков цилиндров

(предварительно ознакомьтесь с разделами «Снятие и установка двигателя» и «Разборка двигателя»).



Установка натяжителя цепи

Снятие

• Снять капот.

• Провести все работы по снятию в области головки цилиндров из раздела «Снятие и установка двигателя» до снятия выпускного коллектора.

• Коробка передач не снимается.

• Снять соединительный коллектор охл. жидкости расположенный между рядами цилиндров.

• Снять впускную трубу (см. раздел «Разборка двигателя»).

• Снять жгуты проводов системы зажигания.

• Снять крышки головок.

• Снять распределители зажигания.

• Выставить 1-й цилиндр в положение ВМТ и заблокировать маховик приспособлением 11.2.070.

• Ослабить цепь привода распределительных валов.

• Снять центральную планку успокоителя цепи.

• Ослабить левую планку успокоителя и вынуть ее из направляющей.

• Снять звездочки цепей распределительных валов.

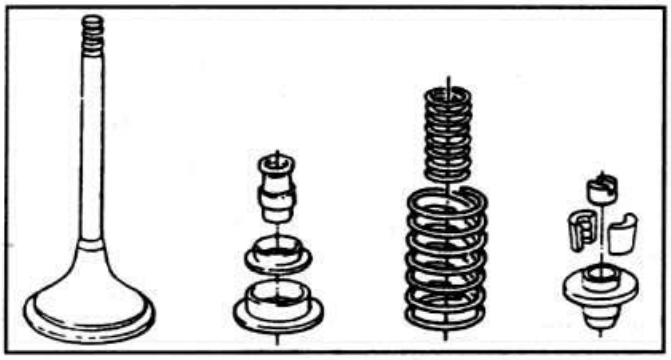
• Снять заднюю часть верхней маслоуловительной коробки распределительных валов. Обратив внимание на направляющие.

• Снять головки блоков цилиндров предварительно ослабив, а затем вывернув болты крепления по схеме (см. рис. стр. 26).

• Положить головки на привалочные плоскости, что исключит вытекание масла из гидрокомпенсаторов опор рычагов (рокеров).

Установка

Примечание. Обе прокладки должны доставаться из упаковки непосредственно перед установкой, покрытие прокладок очень быстро окисляется из-за чего ухудшаются их уплотнительные свойства.



Детали клапанного механизма

Для точной установки заготовить направляющие пальцы из 4-х старых болтов головки. Для этого обрезать головки болтов и прорезать в них шлицы под отвертку.

- Устновить направляющие пальцы во внешние отверстия для головки (со стороны впуска).
- Обезжирить поверхности прилегания прокладок этиловым спиртом.
- Вынуть прокладки головок из упаковок и уложить на блок.
- Следить, чтобы коленчатый вал находился в положении ВМТ поршня 1-го цилиндра.
- Установить распределительные валы согласно раздела «Сборка двигателя». Установочные штифты направлены внутрь.
- В этом положении установить головки и завернуть крепежные болты от руки (чистые и слегка смазанные герметиком).
- Заменить направляющие пальцы на крепежные болты.
- Установить заднюю часть коробки распределительных звездочек с направляющими втулками. Завернуть болты от руки.
- Затянуть болты головки цилиндров по схеме:

— 1-й прием, моментом, кгс • м: 3,0;

— 2-й прием, выдержка, мин.: 30;

— 3-й прием, довернуть, град.: 120.

(Последовательность затяжки см. стр. 26).

- Закрепить верхнюю крышку коробки распределительных валов моментом 1,5 кгс • м. Сперва вертикальные болты, затем остальные. Установить цепь распределительных валов со звездочками, чтобы цепь можно было регулировать в области шлицев болтов. Болты завернуть от руки.
- Установить планки успокоителя.
- Отрегулировать натяжитель цепи (согласно раздела «Сборка двигателя»).
- Выставить распределительные валы с помощью приспособления 11.3.190 и затянуть звездочки цепи моментом 1,0 кгс • м.

Примечание. В резьбовых отверстиях под болты не должно быть ни грязи, ни жидкости (масла, воды) во избежание повреждения блока при затяжке болтов. Все резьбовые отверстия перед установкой болтов продуть сжатым воздухом.

- Снять фиксатор маховика и провернуть коленчатый вал на 2 оборота и еще раз проверить установочное положение распределительных валов. При необходимости провести регулировку повторно.
- Установить внешнюю верхнюю крышку коробки распределительных звездочек.
- Отцентрировать крышки распределителей по отношению к распределительным валам используя приспособления 11.3.220 и 11.3.210.
- Установить распределители зажигания по центрирующему штифту и затянуть моментом 2,4 кгс • м.
- Установить роторы распределителей и затянуть моментом 0,6 кгс • м.
- Установить крышки распределителей с проводами системы зажигания.
- Остальные работы выполнить согласно раздела «Сборка двигателя».
- Установить выпускной коллектор на трубопроводе.
- Заполнить систему охлаждения и удалить из нее воздух.

ПРОВЕРКА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

Разборка снятых головок цилиндров

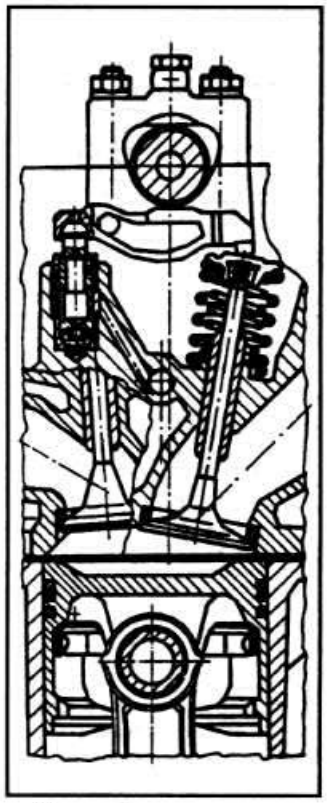
- Вывернуть свечи зажигания.
- Снять маслораспределительный трубопровод.
- Снять рычаги приспособлением 11.3.180. Для этого поставить кулачки соответствующих клапанов вертикально вверх.
- Расположить рычаги так, чтобы их можно было установить в прежнее положение.
- Снять крышки подшипников распределительных валов и вынуть их.
- Вынуть гидрокомпенсаторы и хранить их в вертикальном положении.
- Сжать пружины клапанов специальным приспособлением, чтобы освободить сухари стержня клапана.
- Вынуть все детали клапанного механизма и обезжирить.
- Измерить люфт клапанов в направляющих в горизонтальной плоскости. Допустимое значение 0,5 мм.

Если люфт выше допуска направляющую клапана следует развернуть до следующего ремонтного размера приспособлением 00.4.210 и заменить клапан на ремонтный размер. Затем следует обработать седло клапана. Подгоревшие клапаны и седла подлежат замене.

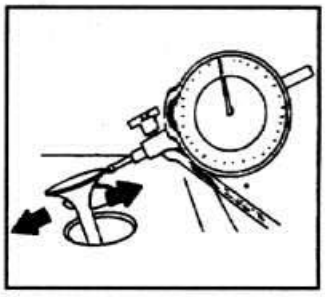
- При допустимом люфте клапанов и дефектах на седлах и клапанах их шлифуют. Клапаны шлифуются под углом 45° при условии, что высота цилиндрической части тарелки не должна быть меньше 1,0 мм.
- После шлифовки, клапаны притираются к седлам с помощью притирочной пасты. Если дефекты на седлах и клапанах незначительны, можно ограничиться притиркой.

Проверка пружин клапанов на усталость

- Приготовить две новые пружины (внутреннюю и внешнюю).
- Зажать старую и новую пружины вместе друг за дружкой (последовательно) в тисках. Сжимать тиски, пока новая пружина не станет на 5 мм короче.
- Сравнить длину старой пружины с новой. Разница не должна превышать 0,5 мм.
- Если разница больше, заменить весь комплект пружин.
- Подшипники распределительного вала не должны иметь дефектов.
- Замерить диаметры отверстий подшипников и опорных шеек распределительного вала с помощью нутромера и микрометра.



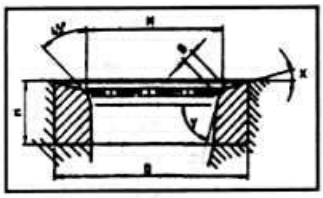
Головка блока цилиндров в разрезе



Измерение люфта клапана в направляющей

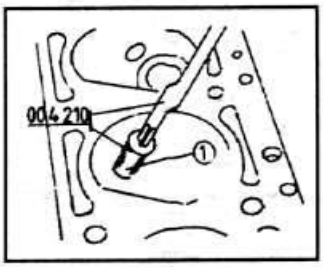
- Радиальный зазор подшипника должен быть в пределах 0,040-0,074 мм.
- Замерить осевой люфт распределительного вала, который должен быть в пределах 0,15-0,33 мм.
- Изношенные детали подлежат замене.
- Проверить износ кулачков распределительного вала. При обнаружении бороздок или вмятин, вал вместе с рычагами следует заменить.
- Проверить износ гидрокомпенсаторов. Вышедшие из строя гидрокомпенсаторы следует заменить вместе с распределительным валом и рычагами.

Примечание. Если заменить только распределительный вал, то старые рычаги выведут из эксплуатации новый вал за короткое время.



Размеры седла клапана:

M — диаметр седла; H — высота кольца седла; D — диаметр кольца седла; B — ширина фаски седла; X — верхний корректирующий угол; Y — нижний корректирующий угол



Обработка направляющей клапана

Проверка поверхности головки цилиндра

- Положить на очищенную уплотнительную поверхность стальную линейку по диагонали, отклонение от плоской поверхности может быть максимально 0,05 мм. Если зафиксировано большее отклонение, головка должна быть прошлифована с сохранением минимальной высоты 140,0 мм. Обработку проводить совместно с крышкой верхней коробки распределительных валов. Вторую головку цилиндров и крышку следует обработать на такую же величину.

Сборка головок цилиндров

- Все детали очистить и продуть сжатым воздухом.
- Вставить клапаны в смазанные направляющие и зафиксировать их (скотчем).
- Надеть на стержни клапанов входящие в комплект пластиковые маслоотражательные колпачки и напрессовать их приспособлением 11.1.200 на направляющие.
- Установить нижние прокладки пружин и установить пружины.
- Одеть тарелки на пружины и сжать пружины приспособлением, чтобы установить сухари.
- Ослабить пружины, следя за тем, чтобы сухари точно встали на свои места.
- Установить опоры рычагов в тарелки пружин.
- Вставить гидрокомпенсаторы в смазанные отверстия. Установить распределительный вал в опоры подшипников и установить крышки подшипников. Момент затяжки 1,5 кгс • м.
- Убедиться в свободном вращении распределительного вала после затяжки крышек и при необходимости устранить причину заедания.
- Установить рычаги с помощью приспособления 11.3.180. При этом вершины кулачков должны быть обращены вверх.
- Установить маслопроводы.
- Установить новые свечи зажигания.

Проверка кривошипно-шатунного механизма

Блок двигателя изготовляется из алюминия. Проверка блока с заменой поршней должна проводиться в специализированной мастерской BMW.

Коленчатый вал азотирован. После шлифовки вала азотированный слой должен быть восстановлен. Осевой люфт может составлять максимально 0,174 мм.

Маховик

Если обнаружен дефект зубчатого венца, маховик должен быть заменен. Момент затяжки болтов крепления маховика 10,0 кгс • м. Болты следует устанавливать с герметизирующим средством типа Loctite 270.

СИСТЕМА СМАЗКИ

На странице 71 изображена полная схема масляного контура.

Система состоит из двухсекционного насоса (всасывающего и нагнетающего) с редукционным клапаном, установленного в поддоне картера масляного фильтра с клапаном термостата и масляного радиатора, расположенного перед радиатором системы охлаждения.

Насос приводится в действие от коленчатого вала через роликовую однорядную цепь. Задняя часть насоса всасывает масло из поддона и передает его вперед к нагнетающей. Благодаря этому двигатель получает невспененное масло, что обеспечивает устойчивую работу гидравлических компенсаторов зазоров клапанов.

Редукционный клапан ограничивает максимальное давление масла до 6 кгс/см^2, при очень низких температурах (ниже -20°C) клапан открывается при давлении масла выше 10 кгс/см^2.

Начиная с температуры масла 95°C клапан термостата в корпусе фильтра открывается пропуская масло через масляный радиатор. Объем системы смазки 8,5 л. При замене масла 1 л остается в системе. Так что, доливать следует 7,5 л.

Доступ к масляному насосу осуществляется после снятия поддона картера.

Снятие масляного насоса

- Ослабить гайки крепления звездочки приводной цепи и снять звездочку с цепью.
- Отсоединить сзади маслопровод от поддона.
- Снять три крепежных болта и извлечь насос.

Разборка масляного насоса

- Снять заднюю крышку и вынуть роторы. Извлечь клин внутреннего ротора с вала.
- Ослабить переднюю крышку и вынуть роторы вместе с валом.
- Внутренний ротор напрессован на вал и **не снимается.**
- Провести дефектацию деталей насоса, при износе заменить насос в комплекте.
- Завернуть плунжер редукционного клапана и снять приспособлением стопорное кольцо.
- Вынуть плунжер с пружиной.

Дефектация деталей насоса

- Обезжирить все детали.
- Вставить внешние роторы в корпус и измерить радиальный и осевой зазор с помощью плоского щупа,
  — осевой зазор 0,04-0,09;
  — радиальный зазор 0,12-0,20.
- Для измерения осевого зазора положить отшлифованную линейку на поверхность сопряжения.
- Повторить измерение с внутренним ротором. Осевой зазор должен находиться в интервале 0,02-0,065 мм.
- Плунжер редукционного клапана должен легко скользить в отверстии.
- Внутренний ротор заднего (всасывающего насоса) должен без зазора сидеть на вале с клином.
- При наличии большого зазора или видимого износа следует заменить насос целиком.

Установка насоса

- Полностью завернуть резьбовую втулку во фланце.
- Заменить все уплотнительные кольца.
- Установить насос на опоры и затянуть.
- Надеть на вал насоса звездочку с цепью и затянуть гайку моментом 2,8 кгс • м.
- Установить разьбовую втулку так, чтобы провисание цепи составило 7 мм.
- Затянуть болты крепления моментом 2,4 кгс • м.
- Установить патрубки всасывания.
- Установить нижнюю часть поддона и залить масло.

Замена масляного фильтра

Отвернуть крышку фильтра и вынуть сменный элемент фильтра. При отворачивании крышки масло из фильтра самотеком сливается в поддон.

Соединительные шланги

Блок двигателя соединен с корпусом фильтра и масляным радиатором гидравлическими шлангами. Шланги не должны иметь абсолютно никаких повреждений и при необходимости подлежат замене только на заводские.

Масляный радиатор

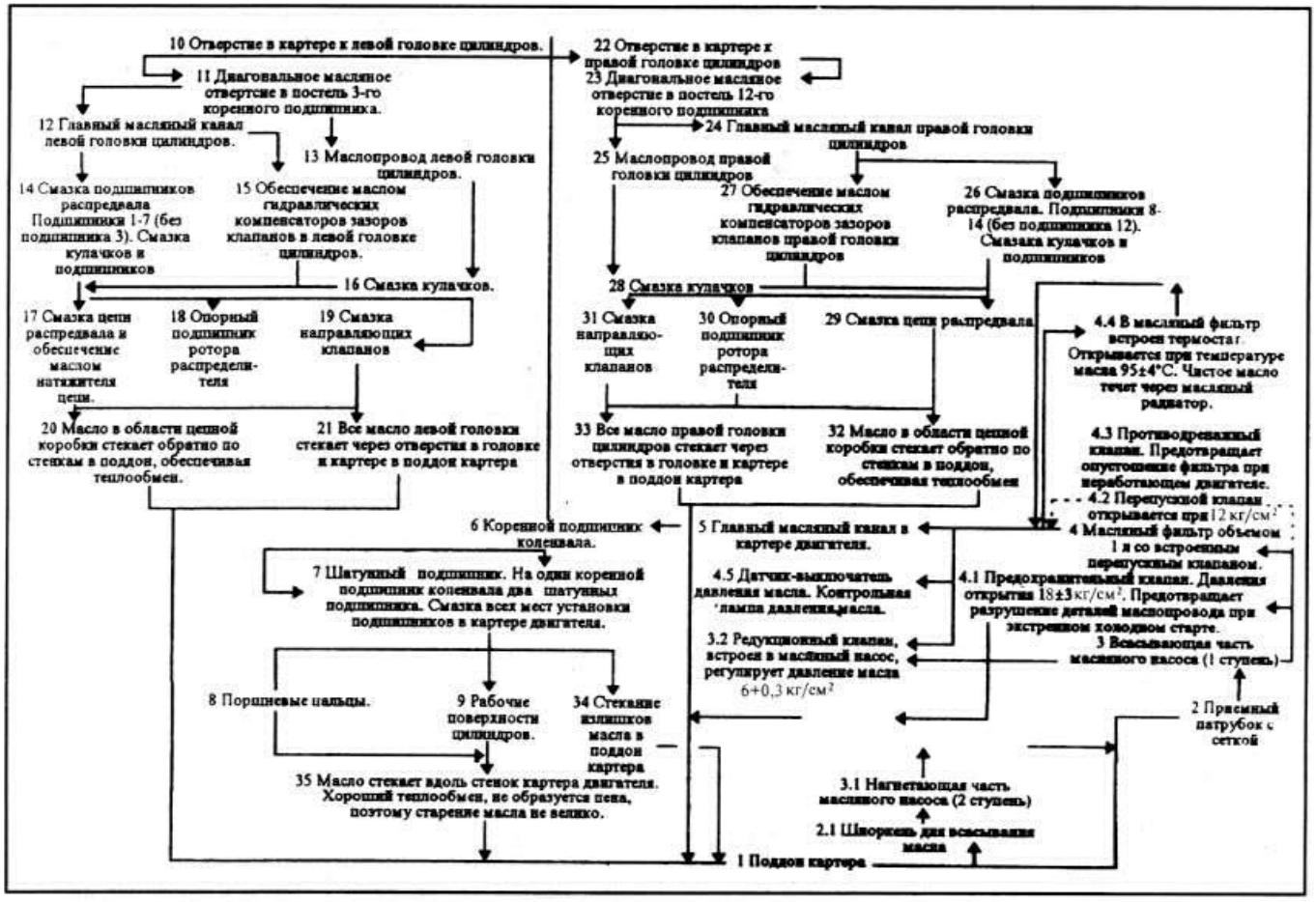
Масляный радиатор выполняет свою функцию только тогда, когда все каналы чисты. Периодически продувать радиатор сжатым воздухом противотоком, удаляя насекомых и грязь.

В качестве моторного масла должно применяться масло класса 15/W40 8F/CD.

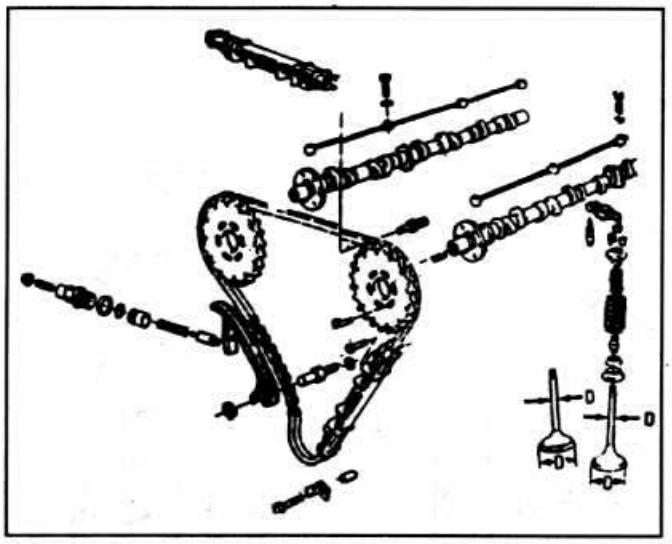
Масло сливается через выпускное отверстие в нижней крышке поддона, или откачивается через штуцер на правой стороне верхнего поддона.

ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ

Привод распределительных валов осуществляется через звездочки однорядной роликовой цепи. Цепь имеет направляющие слева, справа и в середине (вверху). Натяжитель цепи находится на правой стороне двигателя. Пружина в натяжителе создает основное усилие натяжения, которое при эксплуатации дополняется давлением моторного масла. Установка распределительных валов осуществляется по метке перед ВМТ (соответствующей моменту зажигания) на демпфере крутильных колебаний и установочным приспособлением 11.3.190. Распределительные валы приводят клапаны в движение через



Масляный контур



Детали газораспределительного механизма

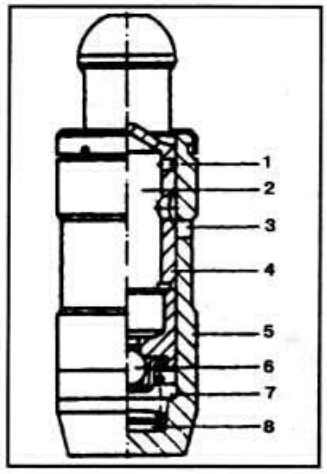
рычаги, которые опираются на гидрокомпенсаторы.

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Система с замкнутым контуром и имеет расширительный бачок. Объем системы 14 л. Расширительный бачок находится сзади по центру моторного отсека. Охл. жидкость заливается только через крышку расширительного бачка. Благодаря датчику уровня в расширительном бачке уровень охл. жидкости постоянно контролируется.

Насос охл. жидкости на передней стороне двигателя прокачивает жидкость по системе.

Термостат, расположенный в корпусе насоса регулирует начало открытия внешнего контура для наиболее быстрого достижения рабочей температуры.



Гидрокомпенсатор:

1 — вентиляционное отверстие; 2 — масляный резервуар; 3 — отверстие поступления масла; 4 — поршень; 5 — корпус; 6 — шариковый клапан; 7 — рабочий объем (сжимаемое масло); 8 — пружина

При остановке автомобиля или медленной езде подвод воздуха осуществляется управляемым вентилятором на оси насоса охлаждающей жидкости и дополнительным электровентилятором перед радиатором.

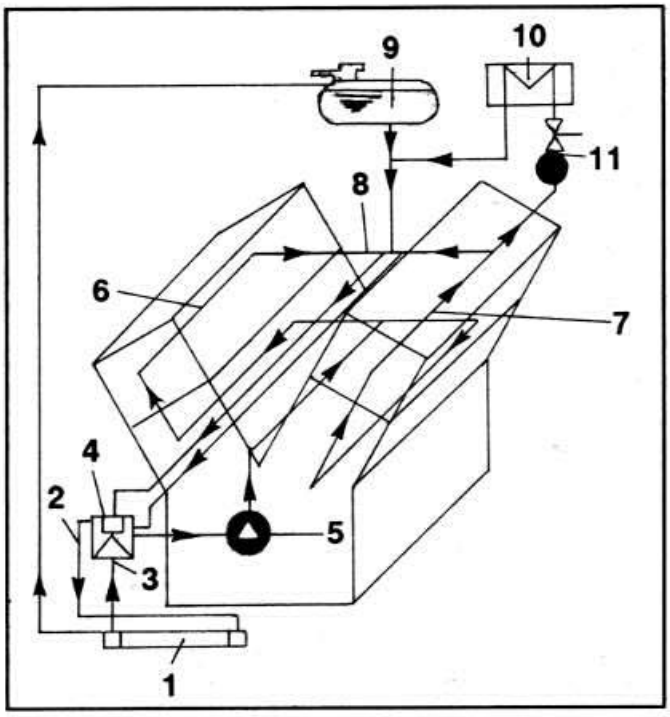
Для отопления салона отдельный электронасос забирает нагретую охлаждающую жидкость и пропускает ее через теплообменник отопителя салона.

Насос охлаждающей жидкости

Насос охл. жидкости размещен спереди двигателя.

Снятие насоса

- Слить охлаждающую жидкость.
- Снять вентилятор. Для этого удерживая приспособлением 11.5.030 шкив, отвернуть накидную гайку. При установке гайку затягивать моментом 3,0 кгс·м (**резьба левая**).
- Снять вентилятор с оси.
- Снять приводной ремень насоса охл. жидкости.
- Отвернуть демпфер колебаний от его ступицы.
- Удерживая старым клиновым ремнем приводной шкив отвернуть 4 болта.
- Отсоединить патрубки охл. жидкости.
- Ослабить болты крепления насоса — 6 шт.
- Ввернуть 3 болта в корпус насоса и отжать насос от блока двигателя.



Контур системы охлаждения:

1 — радиатор; 2 — сток; 3 — подвод; 4 — термостат; 5 — насос охлаждающей жидкости; 6 — канал правой головки цилиндров; 7 — канал левой головки цилиндров; 8 — соединительная трубка к стоку; 9 — расширительный бачок; 10 — радиатор отопителя; 11 — дополнительный насос с клапаном

Примечание. Негерметичный, работающий с шумом насос следует заменить новым. При этом все прокладки следует заменять новыми.

Установку производить в обратном порядке. При этом контролировать чистоту и шероховатость прилегающих поверхностей. Уплотнения следует покрыть герметиком.

Систему охлаждения заполнить жидкостью и удалить из нее воздух.

Термостат

Термостат расположен в корпусе насоса охл. жидкости на передней стороне двигателя. Отсоединив патрубки можно вынуть термостат. Термостат начинает открываться при 80°С.

При установке термостата следует учитывать положение штуцера (они направлены строго вверх). Момент затяжки 4-х болтов штуцера 1,0 кгс·м. Затем заполнить систему охл. жидкостью и удалить из нее воздух.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ «Motronic»

Система управления типа «Motronic» управляет зажиганием, впрыском топлива и трансмиссией (АКП, ABS...) одновременно.

В системе типа «Motronic» для двигателя мод. «М70-В50» появились некоторые новые элементы по сравнению с двигателями мод. «М30-...».

Измеритель массы воздуха свой для каждого ряда цилиндров и идентичен измерителю системы типа «LH-Jetronic», в котором сохранен прежний принцип дозирования поступления топлива по массовому расходу воздуха. Благодаря этому, происходит управление каждым рядом цилиндров отдельной электронной цепью, связанной с датчиком температуры охлаждающей жидкости. Каждый ряд цилиндров имеет собственный датчик положения дроссельной заслонки. Дроссельная заслонка приводится в движение электродвигателем. Педаль газа воздействует на датчик, который подает электрический сигнал на ЭБУ.

Примечание. При работающем двигателе не прикасаться к корпусу дроссельной заслонки.

Датчик температуры охлаждающей жидкости расположен в соединительной трубе сзади между двумя рядами цилиндров, электрическое сопротивление с обратным температурным коэффициентом.

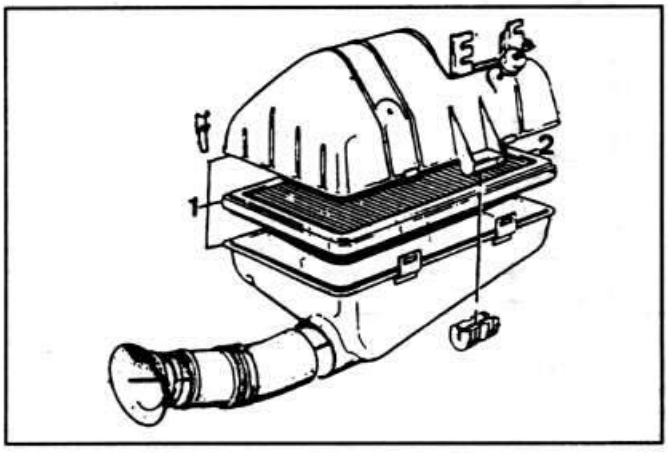
Каждый впускной коллектор имеет свой датчик температуры поступающего воздуха. Он находится сзади на впускном коллекторе. Электрическое сопротивление датчика с обратным температурным коэффициентом и должен иметь следующие значения сопротивления, при температуре, Ом:

-10°С: 8,2-10,5;

+20°С: 2,2-2,7;

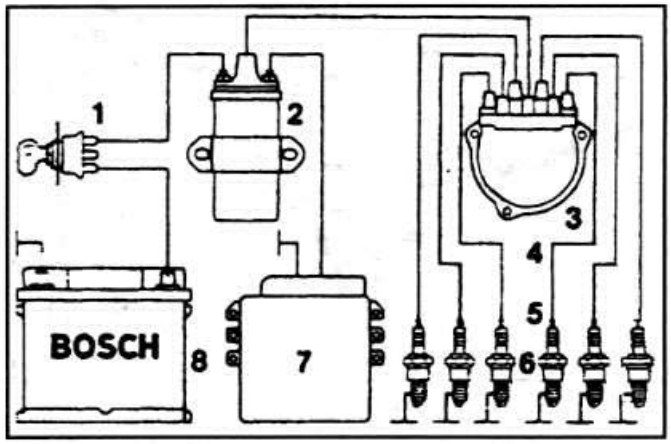
+80°С: 0,3-0,36.

У двигателя мод. «М70-В50» обороты холостого хода поддерживаются ЭБУ регулированием положения дроссельной заслонкой во впускном тракте. Ручная регулировка не предусмотрена.



Воздушный фильтр системы типа «Motronic»:

1 — воздушный фильтр в сборе; 2 — фильтрующий элемент



Подсистема зажигания в системе управления двигателем «Motronic»:

1 — замок зажигания; 2 — катушка зажигания; 3 — распределитель; 4 — высоковольтные провода; 5 — наконечник свечей; 6 — свечи зажигания; 7 — ЭБУ; 8 — аккумуляторная батарея

Возможные неисправности системы типа «Motronic»

1 Двигатель не запускается (температура масла ≤20 °C)
2 Двигатель не запускается (температура масла ≥60 °C)
3 Затрудненный пуск двигателя (температура масла ≤20 °C)
4 Затрудненный пуск двигателя (температура масла ≥60 °C)
5 Двигатель пускается и глохнет
6 Двигатель работает неустойчиво на холостом ходу при прогреве
7 Холостой ход двигателя не соответствует номинальному значению
8 Двигатель работает с перебоями на холостом ходу
9 Двигатель «трясет» при разгоне
10 Двигатель «трясет» при движении с постоянной скоростью
11 Двигатель «трясет» на принудительном холостом ходу
12 Стук в двигателе при увеличении частоты вращения коленчатого вала
13 Двигатель не обладает достаточной приемистостью
14 Повышенный расход топлива
15 Повышенное содержание окиси углерода и углеводородов в отработавших газах на холостом ходу
16 Пониженное содержание окиси углерода и углеводородов в отработавших газах на холостом ходу
17 Двигатель не развивает полной мощности

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Проверить
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X	Соединение двигателя и а/батареи с «массой»
X	X	X	X	X				X	X	X		X			X		Топливный насос и топливный фильтр
X	X	X	X	X						X							Предохранители, реле системы впрыска
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X			X	X	Герметичность системы питания воздухом
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Электрическая проводка и ее соединения
X		X	X		X	X						X	X	X			Тепловое реле времени
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		Форсунки впрыска
X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		Измеритель расхода воздуха
X	X	X		X				X	X			X					Регулятор давления топлива
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	Электронный блок управления и его разъем
	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		Датчик температуры охлаждающей жидкости
		X	X	X	X	X							X				Клапан регулировки холостого хода
			X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	Фильтр очистки воздуха
		X	X	X	X	X								X		X	Дроссельная заслонка
								X						X	X	X	Датчик содержания кислорода в ОГ
													X	X	X		Система нейтрализации и рециркуляции ОГ
													X				Выключатель нагрузки
						X				X	X		X	X	X		Выключатель дроссельной заслонки
	X	X	X		X					X						X	Регулятор давления наддува
	X									X	X						Антидетонационная система
						X				X						X	Система принудительного холостого хода
						X										X	Система регулировки холостого хода
						X	X	X	X			X			X	X	Герметичность соединений выпускной системы

2 Сцепление

Конструкция и технические характеристики

Сцепление сухое, однодисковое, с центральной нажимной пружиной. Ведомый диск в сборе с демпфером расположен на шлицах первичного вала коробки передач. Привод включения сцепления гидравлический с автоматической регулировкой зазора.

Фирма-изготовитель: Sachs

Модель сцепления	Год установки	Кат. номер
MF 240 K Sph	06.77-03.84	3082 007 033
MF 240	04.84-08.86	3082 147 034
MF 240	09.86-06.94	3082 147 032

Ведомый диск

— мод. MF 240 K Sph: 240 PSD; кат. номер 1861 448 333;
— мод. MF 240: 240 D; кат. номер 1861 931 031.

Диаметр фрикционных накладок, мм:
— наружный: 240±1,0;
— внутренний: 155±1,0.

Усилие выключения сцепления нажимной пружины, кгс: 500-570.

Допустимый дисбаланс ведомого диска, не более, гс • см: 18,0 (20,0)*.

Допустимая неплоскость концов лепестков нажимной пружины, не более, мм: 0,5 (0,6).

Толщина ведомого диска (мод. 240 PSD) в свободном состоянии, мм:
— номинальная: 10,3±0,3;
— минимальная: 8,8.

Толщина ведомого диска (мод. 240 PSD) под нагрузкой 600 кгс, мм:
— номинальная: 9,3±0,3;
— минимальная: 7,8.

Допустимое торцевое биение ведомого диска, не более, мм: 0,5 (0,6).

Допустимая непараллельность рабочей поверхности фрикционных накладок, не более, мм: 0,15.

Подшипник выключения сцепления

Фирмы-изготовители: Sachs/SKF или Fitchel.

Кат. номер подшипника фирмы Sachs: 3151 035 231.

Внутренний диаметр подшипника выключения сцепления, мм: $38,0^{+0,050}_{+0,112}$.

Высота подшипника выключения сцепления (размер — B) в сборе с муфтой, мм: 49,5±0,5 (52,0±0,5).

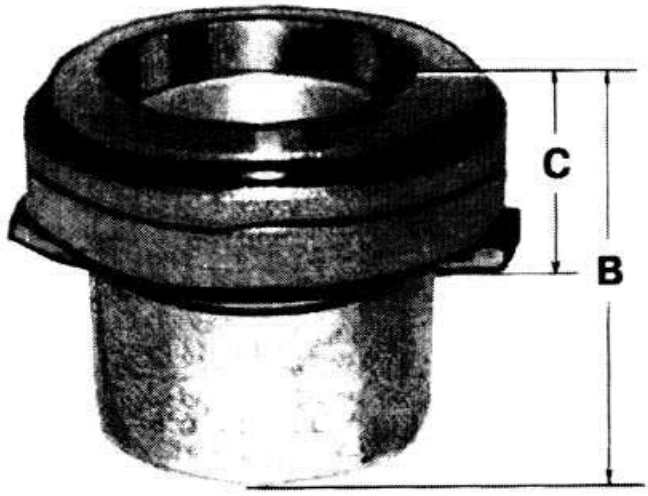
Высота буртика (размер — C) хода подшипника выключения сцепления, мм: 25,5±0,15.

Ход педали сцепления, мм: 155.

Главный цилиндр привода сцепления:

— мод. ATE или Kugelfischer;
— внутренний диаметр, мм: 19,05;
— ход поршня толкателя, мм: 32,00.

*В скобках приведены данные на автомобили BMW выпуска до 1980 г.



Проверка высоты «B» и «C» подшипника выключения сцепления

Рабочий цилиндр привода сцепления:

— внутренний диаметр, мм: 22,2 (20,64);
— ход поршня толкателя, мм: 23,0.

Жидкость, применяемая в системе гидропривода выключения сцепления

Гидроприводы сцепления и тормозной системы (включая ABS и ASC + T) имеют общий питательный резервуар.

Применяемая жидкость: синтетическая тормозная жидкость DOT 3/4.

Периодичность замены через каждые 30 000 км пробега или через каждые 2 года эксплуатации.

Моменты затяжки основных резьбовых соединений, кгс • м

Болты крепления картера сцепления к блоку цилиндров: M8: 2,5-2,7; M10: 4,7-5,1; M12: 7,8-8,6.

Болты крепления кожуха сцепления к маховику:
2,2-2,4 (короткая грань);
3,0-3,5 (длинная грань).

Штуцеры трубопроводов главного и рабочего цилиндров: 1,3-1,6.

Болты крепления нижней крышки картера сцепления: M8: 2,5-2,7; M10: 4,7-5,1.

Болт крепления главного цилиндра привода сцепления: 2,2-2,4.

Болт крепления рабочего цилиндра привода сцепления: 2,5-2,8.

Регулировочный болт к главному цилиндру: 2,1.

Рекомендации по выполнению операций

Примечание. Для замены сцепления необходимо снять коробку передач. Проверка износа ведомого диска сцепления производится с помощью шаблона без снятия сцепления.

Снятие и установка сцепления

Снятие

- Снять коробку передач (см. раздел «Коробка передач»).
- На установленном на автомобиле сцеплении убедиться в том, что отклонение от плоскостности концов лепестков нажимной пружины не превышает 0,5 мм.
- Заблокировать маховик с помощью фиксатора и отвернуть поочередно на 1-1,5 оборота болты крепления кожуха сцепления к маховику для снятия усилия нажимной пружины.
- Снять кожух сцепления в сборе с нажимным диском и ведомый диск сцепления.

Контроль сцепления

- Тщательно очистить механизм сцепления и визуально проверить состояние заклепок и крепление пружин демпфера крутильных колебаний ведомого диска. Проверить состояние рабочей поверхности и плоскостность фрикционных накладок с помощью поверочной линейки.
- Проверить состояние плоскости прилегания ведомого диска на маховике.
- Проверить толщину фрикционных накладок.

Установка

- Убедиться в свободном перемещении ступицы ведомого диска на шлицах первичного вала коробки передач. Смазать шлицы тонким слоем долговечной смазки типа Molykote Longterm 2.
- Проверить, свободно ли вращается подшипник во фланце коленчатого вала. При необходимости заменить подшипник.
- Установить ведомый диск сцепления выступающей частью ступицы в сторону нажимного диска.
- Установить кожух сцепления, который благодаря наличию штифтов может занимать только одно положение.
- Навернуть болты крепления кожуха сцепления к маховику и отцентрировать ведомый диск сцепления специальной оправкой, имитирующей шлицевой конец первичного вала коробки передач.
- Затянуть крест-накрест болты крепления кожуха сцепления к маховику.
- Убедиться в свободном перемещении центрирующей оправки в шлицах ступицы ведомого диска и снять ее.
- Установить коробку передач (см. раздел «Коробка передач»).

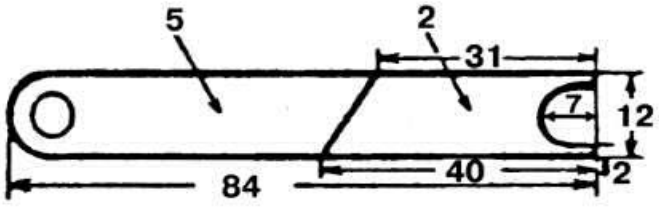
Проверка состояния ведомого диска

Степень износа ведомого диска сцепления можно проверять непосредственно на автомобиле.

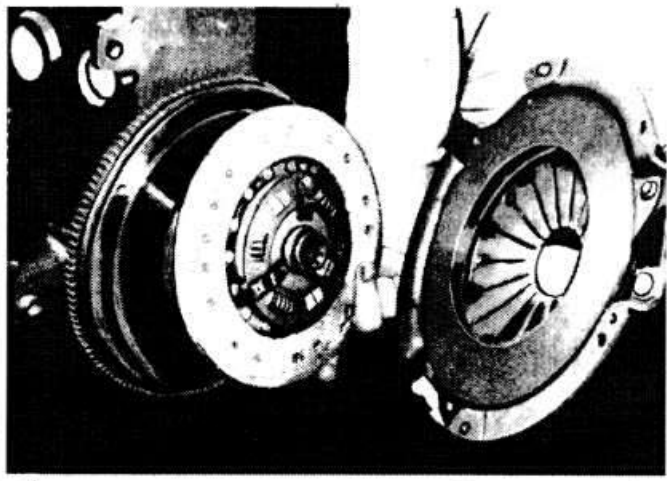
- Поставить автомобиль на подъемник и вставить шаблон 21 2 060 между картером сцепления и рабочим цилиндром привода сцепления.
- Если шаблон упирается в рабочий цилиндр привода сцепления, ведомый диск работоспособен.
- Если между опорной поверхностью шаблона и рабочим цилиндром привода сцепления имеет зазор около 5 мм, необходимо заменить ведомый диск сцепления.

Замена подшипника выключения сцепления

- Снять коробку передач (см. раздел «Коробка передач»).
- Снять удерживающую пружину вилки выключения сцепления, вилку и подшипник выключения сцепления.

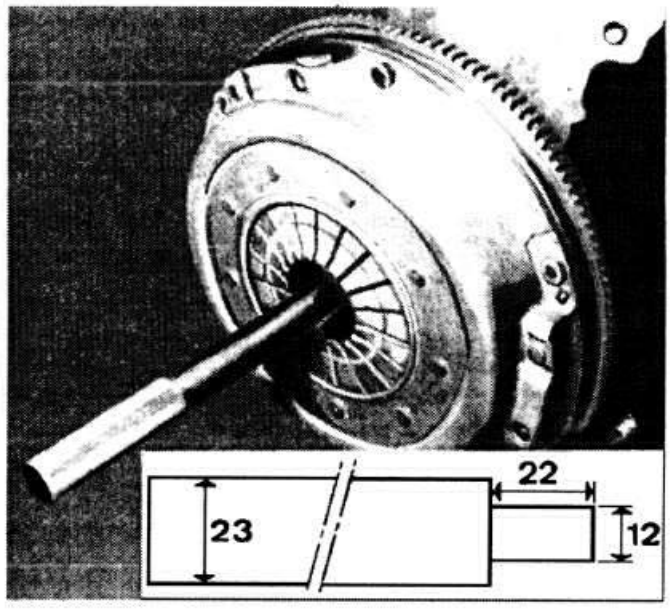


Шаблон 21 2 060 для проверки сцепления

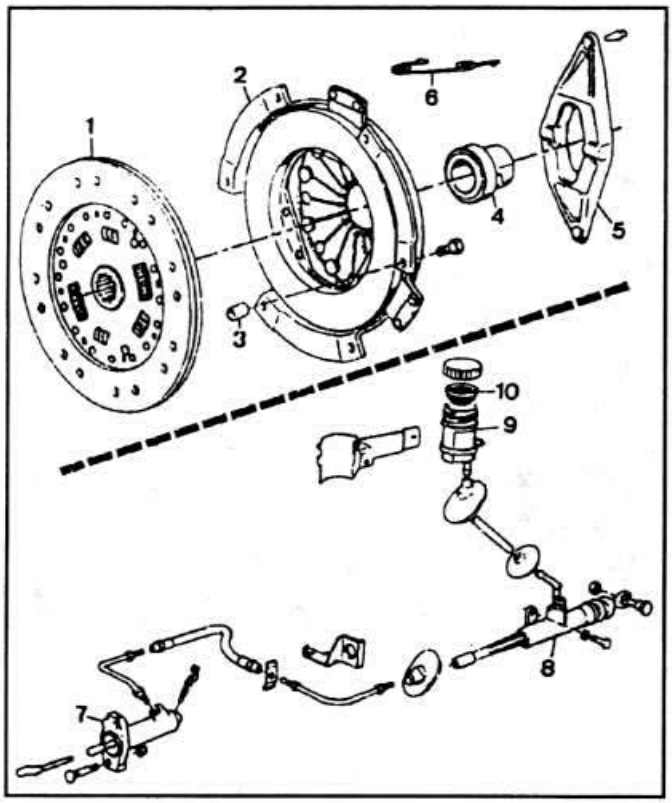


При установке сцепления расположите ведомый диск выступающей частью ступицы в сторону нажимного диска

Проверка износа ведомого диска сцепления шаблоном



Центрирование ведомого диска и размеры для изготовления оправки для центровки ведомого диска



Детали сцепления и гидропривода сцепления:

1 — ведомый диск; 2 — нажимной диск; 3 — установочный штифт; 4 — подшипник выключения сцепления; 5 — вилка выключения сцепления; 6 — пружина вилки; 7 — рабочий цилиндр; 8 — главный цилиндр; 9 — бачок гидропривода сцепления и тормоза

- Заложить долговременную смазку типа Molykote Longterm 2 во внутреннюю выточку подшипника выключения сцепления, в направляющие втулки и опоры вилки включения сцепления.
- Установить на место вилку в сборе с подшипником выключения сцепления, присоединить удерживающую пружину вилки.
- Установить коробку передач (см. раздел «Коробка передач»).

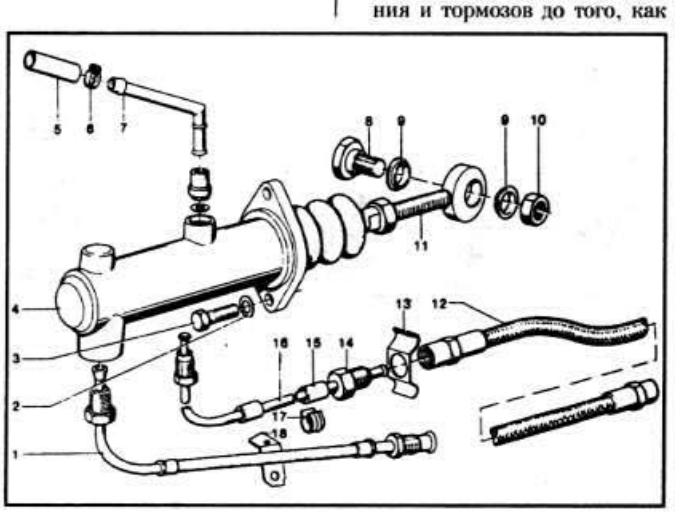
Снятие и установка главного цилиндра привода сцепления

Снятие

- Снять пробку бачка гидропривода сцепления и тормозов вместе с поплавком.
- Слить рабочую жидкость из бачка гидропривода сцепления и тормозов до того, как ее уровень сравняется со штуцером гидропривода сцепления.
- Отсоединить от главного цилиндра привода сцепления трубопровод, идущий к рабочему цилиндру.
- Снять левую нижнюю облицовку панели приборов.
- Отсоединить от педали сцепления толкатель поршня главного цилиндра привода сцепления.
- Отсоединить питающий трубопровод от главного цилиндра привода сцепления.
- Снять главный цилиндр, отвернув болты крепления.

Установка

- Установку главного цилиндра выполнять в порядке, обратном снятию. При этом нанести на резьбу соединительного болта толкателя поршня главного цилиндра долговременную смазку типа Molykote Longterm 2.
- После установки главного цилиндра прокачать гидропривод сцепления.



Детали главного цилиндра гидропривода сцепления:

1 — трубопровод 1-й модификации; 4 — главный цилиндр; 16 — трубопровод 2-й модификации

Снятие и установка рабочего цилиндра привода сцепления

- Снять пробку бачка гидропривода сцепления и тормозов вместе с поплавком.
- Удалить шприцем рабочую жидкость из бачка.
- Отсоединить от рабочего и от главного цилиндра трубопровод, и заглушить его отверстие.
- Отвернуть гайки крепления и снять рабочий цилиндр.
- Устанавливать рабочий цилиндр в порядке, обратном снятию. При этом:

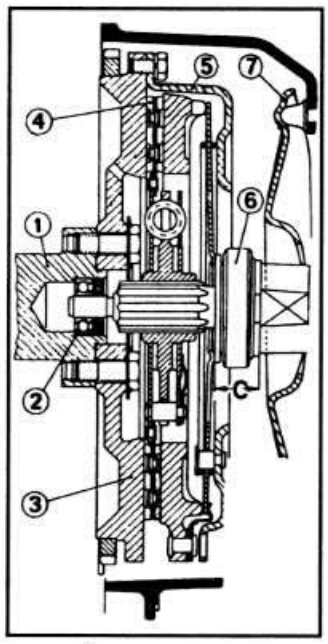
— направить штуцер для прокачки вверх;

— смазать толкатель рабочего цилиндра долговременной смазкой типа Molykote Longterm 2;

— после установки цилиндра прокачать гидропривод сцепления.

Прокачка гидропривода сцепления

- Снять пробку бачка гидропривода сцепления и тормозов вместе с поплавком.
- Очистить от пыли и грязи штуцер для прокачки на рабочем цилиндре и вывернуть его примерно на один оборот. Надеть на головку штуцера шланг и погрузите его нижний конец в чистый сосуд с жидкостью для гидропривода.
- Залить жидкость в бачок гидропривода.
- Резко нажать на педаль сцепления и завернуть штуцер для прокачки.
- Постепенно отпустить педаль сцепления.
- Повторить эти операции несколько раз, завертывая каждый раз штуцер при нахождении педали сцепления в переднем крайнем положении до тех пор, пока не прекратится выход пузырьков из шланга. При этом в случае необходимости доливать жидкость в бачок.
- Снять рабочий цилиндр привода сцепления с коробки передач и вдвинуть толкатель внутрь рабочего цилиндра до упора.
- Медленно вернуть толкатель в исходное положение.
- Установить рабочий цилиндр привода сцепления.



Разрез сцепления:

1 — коленчатый вал; 2 — шариковый подшипник первичного вала КП; 3 — маховик; 4 — ведомый диск сцепления; 5 — кожух сцепления в сборе с нажимным диском; 6 — подшипник выключения сцепления; 7 — вилка выключения сцепления

Примечание. После снятия рабочего цилиндра привода сцепления запрещается нажимать на педаль сцепления.

3а Механические коробки передач

Конструкция и технические характеристики

На автомобилях BMW 7-й серии устанавливались механические (с ручным управлением) коробки передач фирмы Getrag трех типов: 4-х, 5-и, 6-ступенчатые:

Четырехступенчатые: мод. 262/8 и 262/9.

Пятиступенчатые: мод. 265/4, 260/5 и 265/6.

Шестиступенчатая: мод. 260/6*.

Четырехступенчатые КП имели сихронизаторы с блокирующим устройством фирмы Borg—Warner на всех передач переднего хода. Пяти- и шестиступечатые КП имели сихронизаторы фирмы Porsche на всех передач.

Модели КП фирмы Getrag устанавливавшиеся на автомобилях:

— BMW «728», «730»: 262/8 и 262/9;
— BMW «728i», «732i», «733i», «734i», «745i/Turbo»: 265/4;
— BMW «730i», «735i»: 260/5;
— BMW «745i»: 265/6;
— BMW «750iL»: 260/6.

Основными моделями КП для двигателей с впрыском топлива являются: 265/4 и 260/5; для двигателей с карбюраторной системой питания: 269/9 (262/8). Выпуск КП мод. 262/8 завершен в 1980 модельном году. На смену ей пришла мод. 262/9 с аналогичными параметрами.

На мод. BMW «730», «730i» и «735i» в незначительных количествах устанавливалась 5-и ступенчатая механическая КП фирмы ZF мод. S5-16.

*Коробка передач мод. 260/6 с ручным управлением устанавливалась на автомобили BMW «750iL» и BMW «745i Turbo» по спецзаказу.

Коробка передач мод. 262/9 (262/8) фирмы Getrag

Передаточные числа КП мод. 262/9 (262/8)

Передача	Передаточные числа КП	Передаточное число главной передачи	Общее передаточное число
I	3,855		14,032
II	2,202		8,015
III	1,401	3,64	5,099
IV	1,000		3,640
Задний ход (R)	4,300		15,652

Передаточное число привода спидометра: 2,5.

Осевой зазор, мм:

— первичного и вторичного валов: 0,0–0,09 (0,17–0,40);
— промежуточного вала: 0,1–0,2.

Биение вторичного вала при измерении по шейке, не более, мм: 0,07.

Торцевое биение фланца вторичного вала, не более, мм: 0,10.

Промежуточный вал может быть частично разобран. На нем выполнен зубчатый венец только шестерен I и II передач. Снятие и надевание шестерен III и IV передач необходимо проводить на прессе. Усилие снятия, тс: 10; усилие надевания, тс: 7,0. Перед надеванием шестерни нагреваются до температуры 150-180°С.

В запасные части промежуточный вал поставляется в сборе.

Коробка передач мод. 265/4 фирмы Getrag

Передаточные числа КП под. 265/4

Передача	Передаточные числа КП	Передаточное число главной передачи	Общее передаточное число
I	3,822		13,912
II	2,202		8,015
III	1,398	3,64*	5,089
IV	1,000		3,640
V	0,813		2,959
Задний ход	3,705		13,486

*В зависимости от модели автомобиля и страны поставки передаточное число главной передачи может быть также: 3,45; 3,25; 2,93.

Боковой зазор скользящей муфты переключения III и IV передач, мм: 0-0,09.

Биение вторичного вала при измерении по шейке, не более, мм: 0,07.

Биение фланца вторичного вала, не более, мм: 0,07.

Торцевое биение фланца выходного вала, не более, мм: 0,10.

Усилие снятия шестерен при 20°С, тс:

— III и IV передач: 5-7;
— V передачи: 9-11.

Усилие надевания шестерен, тс:

— III передачи, при 150°С: 5,0-5,5;
— IV передачи, при 180°С: 5,0-6,0.

Осевой зазор между торцом нового блокирующего кольца и торцом зубчатого венца синхронизатора, мм:

— при установки: 1,1-1,3;
— при износе, минимальное: 1,0.

Ширина направляющего ребра вилок включения передач, мм: 6,8.

Коробка передач мод. 260/5 фирмы Getrag

Передаточные числа КП мод. 260/5

Передача	Передаточные числа КП	Передаточное число главной передачи	Общее передаточное число
I	3,831		13,945
II	2,203		8,019
III	1,400	3,64*	5,096
IV	1,00		3,640
V	0,810		2,948
Задний ход	3,46		12,594

*В зависимости от модели автомобиля и страны поставки передаточное число главной передачи может быть: 3,45.

Первичный вал

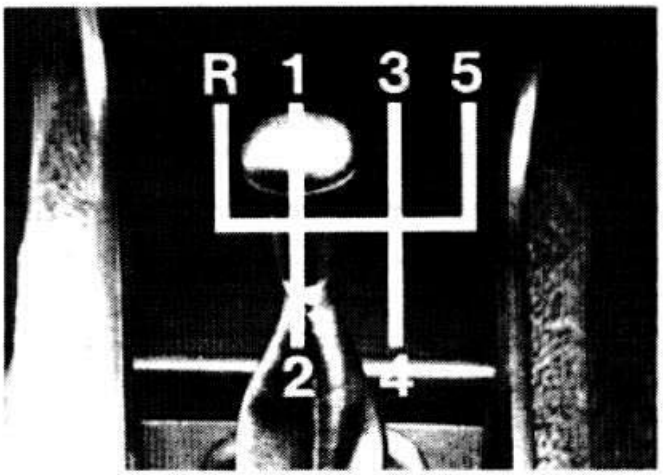
Осевой зазор, мм: 0,0-0,09.

Промежуточный вал

Осевой зазор, мм: 0,13-0,23.

Усилие спрессовки шестерни V передачи с промежуточного вала при температуре 20°С, тс: 5,5-6,8.

Усилие напрессовки на промежуточный вал шестерни V передачи, нагретой до температуры порядка 120°С, тс: 4,9-6,8.



Положения рычага переключения передач КП фирмы ZF

Вторичный вал

Осевой зазор, мм: 0,0-0,09.

Биение вторичного вала при измерении по шейке, не более, мм: 0,07.

Усилие спрессовки ступиц муфт синхронизаторов, не более, тс:

— I и II передач: 3,7;
— III и IV передач: 3,0;
— V и передачи заднего хода: 3,7.

Усилие напрессовки ступиц муфт синхронизаторов, не более, тс:

— I и II передач: 2,5;
— III и IV передач: 2,1;
— V и передачи заднего хода: 2,5.

Температура нагрева картера КП при запрессовке втулок игольчатых подшипников, °С: 80,0.

Осевой зазор между торцом блокирующего кольца и торцом зубчатого венца синхронизатора, мм:

передач переднего хода:
— номинальный: 1,0-1,3;
— предельный: 0,8;

передачи заднего хода:
— номинальный: 0,5-0,6;
— предельный: 0,4.

У вилки переключения передач ширина направляющего ребра, не менее, мм: 4,8.

Подшипники вторичного вала и оси промежуточной шестерни заднего хода

Монтажный размер*, мм	Кол-во
Вторичный вал	
35x25x16	1
50x45x30	1
50x45x27	1
55x50x30	2
40x35x28,5	1
Ось промежуточной шестерни заднего хода	
30x22x15	2

*Наружный диаметр х внутренний диаметр х высота.

Регулировочные и установочные кольца подшипников валов КП

Монтажные размеры, мм	Кол-во	Толщина регулировочных и установочных колец, поставляемых в запасные части, мм
Регулировочные кольца		
Первичный вал		
46x38x1,3	1	*
80x63x0,3	1	0,4; 0,5
Вторичный вал		
80x63x0,3	1	0,4; 0,5
Промежуточный вал		
44x36,5x1,7	1	1,8; 2,0; 2,1; 2,2
Установочные кольца		
Первичный вал		
35x2,0**	2	2,1; 2,2; 2,3; 2,4
Вторичный вал		
52x44x2,0	1	1,95; 1,90; 1,85; 1,80
Промежуточный вал		
44x1,75	1	—

**Внутренний диаметр х толщина.

Коробка передач мод. 265/6 фирмы Getrag

Передаточные числа КП мод. 265/6

Передача	Передаточное число КП	Передаточные числа главной передачи	Общее передаточное число
I	3,717		11,444
II	2,403		8,290
III	1,766	3,45	6,093
IV	1,263		4,357
V	1,000		3,450
Задний ход	4,230		14,593

Осевой зазор, мм:
— первичного вала: 0,0-0,09;
— вторичного вала: 0,0-0,09;
— промежуточного вала: 0,1-0,2;
— шестерни I передачи: 0,0-0,9;
— скользящей муфты синхронизатора: 0,0-0,09.

Температура нагрева картера КП при запрессовке подшипников, °С: 80,0.

Биение вторичного вала при измерении по шейки, не более, мм: 0,07.

Торцевое биение фланца вторичного вала, не более, мм: 0,10.

Коробка передач мод. 260/6 фирмы Getrag

Передаточные числа КП мод. 260/6

Передача	Передаточное число КП	Передаточные числа главной передачи	Общее передаточное число
I	4,25		12,452
II	2,53		7,413
III	1,68		4,922
IV	1,24	2,93	3,633
V	1,0		2,930
VI	0,83		2,432
Задний ход	3,89		11,398

Коробка передач мод. S5 фирмы ZF

Передаточные числа КП мод. S5-16

Передача	Передаточные числа
I	3,83
II	2,20
III	1,40
IV	1,00
V	0,81
Задний ход	3,46

Промежуточный вал может быть частично разобран. Он выполнен за одно целое только с зубчатыми венцами шестерен I и II передач.

Усилие спрессовки, т.с:
— шестерни III передачи: 7,5;
— шестерен IV и V передач: 8,0.

Усилие напрессовки шестерен промежуточного вала (после предварительного нагрева до температуры 150-180°С), т.с.: 15,0.

Биение вторичного вала при измерении по шейке, мм, не более: 0,07.

Осевой зазор первичного и вторичного валов, мм: 0-0,09.

Минимальный осевой зазор между торцом блокирующего кольца и торцом зубчатого венца синхронизатора, мм:
— синхронизатор I и II передач: 0,7;
— синхронизаторы II и IV передач, V передачи: 0,9.

Ширина направляющего ребра вилок переключения передач, мм, не менее: 4,8.

Усилие спрессовки и напрессовки ступиц муфт синхронизаторов, кгс: 800.

Датчик электронного спидометра установлен на заднем мосту.

Подшипники качения, применяемые в коробке передач

Монтажные размеры, мм			Количество
внутренний диаметр	наружный диаметр	высота	
Шарикоподшипники			
Первичный вал			
30	72	18,97	1
Вторичный вал			
25	72	19	1
22	41,5	17	1
Игольчатые подшипники			
Вторичный вал			
22	32	14,8	1
36	40	26,8	2
43	47	26,8	2
30	34	26,8	1
Ось промежуточной шестерни заднего хода			
20	26	13	2

На передний подшипник первичного вала устанавливается регулировочное кольцо внутренним диаметром 60,0, наружным диаметром 71,8 и толщиной 2,0 мм. В запасные части поставляются регулировочные кольца толщиной 2,1—3,0 мм с интервалом 0,1 мм.

Установочные кольца подшипников

Монтажные размеры, мм			Количество	Толщина установочных колец, поставляемых в запчасти, мм
внутренний диаметр	наружный диаметр	толщина		
Первичный вал				
67,4	77,1	1,6	1	1,8—2,1 с интервалом 0,1 мм
Вторичный вал				
33,0	38,6	2,0	1	1,9; 1,8
	42,0	1,75	1	1,65; 1,55

До запрессовки подшипников в гнезда картера коробки передач нагреть его до температуры 80°С.

Масло для коробок передач

Применяемое масло гипоидное, SAE 80, (MIL L-2105; API GL-4), л:
265/6, S5: 1,10-1,15;
260/5: 1,25-1,35;
260/6: 1,35-1,40.

В случае комплектования автомобиля кондиционером применяется трансмиссионное масло для автоматических КП типа ATF Dexron.

Периодичность проверки уровня масла:
— через каждые 15 000 км пробега (масло должно находиться на уровне нижней кромки заливного отверстия);
— при загорании светового табло «INSPECTION» указателя технического обслуживания (масло должно быть на уровне нижней кромки заливного отверстия).

Периодичность замены масла:
— через каждые 30 000 км пробега (сразу после поездки);
— при повторном загорании светового табло «INSPECTION» указателя технического обслуживания (сразу после поездки).

Примечание. После снятия и установки коробки передач необходимо проверить ее центровку и обеспечить предварительный натяг карданного вала для бесшумной работы трансмиссии.

Моменты затяжки основных резьбовых соединений, кгс · м

Болты крепления картера КП к блоку цилиндров двигателя (картеру сцепления), болт с шестигранной головкой: М8: 2,2-2,7; М10: 4,7-5,1; М12: 7,2-8,2.
болт с внутренним углублением под ключ:
М8: 2,0-2,4; М10: 3,8-4,7; М12: 6,4-8,0.
Гайка фланца вторичного вала КП (с Loctite 270): 12,0.
Гайка болта крепления задней крышки к картеру КП, М8: 2,5.
— М6х35,5: 1,0;
— М6х16 (с Loctite 270): 0,9.
Болт крепления стопорной пластины оси промежуточной шестерни заднего хода: 2,5.
Болт крепления стопорной пластины подшипника вторичного вала: 1,0.
Гайка крепления сайлент-блока к поперечине — М10: 4,8.
Гайка болта крепления опоры кронштейна подвески к картеру КП, М8: 2,2-2,4.
Болты крепления передней крышки: М8х22: 1,8; М8х30: 2,5.
Болт крепления сайлент-блока к картеру КП, М10: 4,3-4,8.
Болт крепления поперечины к полу кузова, М8: 2,2-2,4.
Пробка сливного отверстия: 4,0-6,0.

Рекомендации по выполнению операций

Коробка передач фирмы Getrag модели 262/8 (262/9)

Снятие и установка коробки передач

- Снять λ-датчик.
- Снять полностью систему выпуска отработавших газов.
- Отвернуть болты крепления карданного вала к фланцу вторичного вала коробки передач.
- Снять поперечину крепления промежуточной опоры карданного вала и отсоединить карданный вал от коробки передач.
- Подпереть двигатель в зоне между поперечиной переднего моста и масляным картером.
- Снять рычаг привода переключения передач.
- Отвернуть гайки крепления опоры коробки передач и снять поперечину подвески коробки передач.
- Отсоединить гибкий вал привода спидометра и провод выключателя света заднего хода.
- Снять рабочий цилиндр привода выключения сцепления.
- Отвернуть болты крепления коробки передач к картеру сцепления и снять коробку передач.

Устанавливать коробку передач в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

— с помощью рабочего цилиндра привода сцепления установить вилку выключения сцепления в положение для установки;

— поставить в рабочее положение подшипник выключения сцепления;

— смазать направляющую втулку и паз подшипника выключения сцепления;

— перед установкой коробки передач включить одну из передач переднего хода;

— осторожно вставить направляющую втулку в подшипник выключения сцепления;

— повернуть фланец вторичного вала коробки передач так, чтобы первичный вал вошел в ведомый диск сцепления;

— снова снять рабочий цилиндр привода сцепления;

— ввернуть и затянуть болты крепления коробки передач;

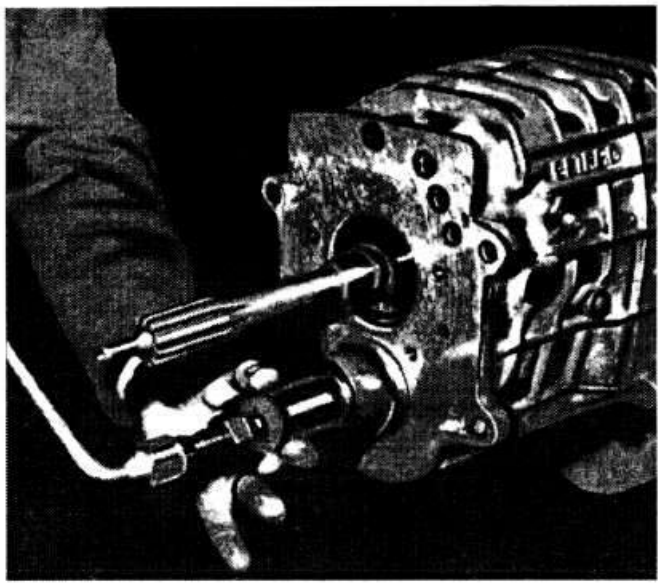
— при установке поперечины промежуточной опоры карданного вала обеспечить предварительный натяг, сдвинув ее на 2 мм вперед (в направлении движения автомобиля);

— для предотвращения появления напряжений в сцеплении при затяжке болтов поворачивать гайки, а не головки болтов.

- Установить λ-датчик.

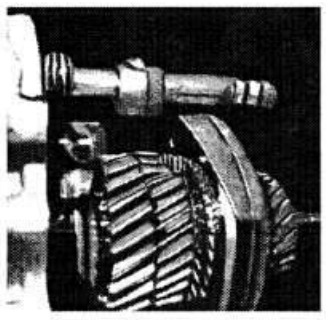
Разборка коробки передач

- Установить коробку передач на стенд для разборки.
- Снять переднюю крышку картера коробки передач, составляющую одно целое с направляющей втулкой подшипника выключения сцепления.
- Щипцами снять стопорное и регулировочное кольца с переднего конца первичного вала.
- С помощью съемника выпрессовать сначала задний подшипник первичного вала, затем передний подшипник промежуточного вала.
- Вывернуть пробку фиксатора штока выбора передач.
- Снять выключатель света заднего хода.
- Отвернуть болты крепления задней крышки к картеру коробки передач, снять заднюю крышку.
- Выбить штифты из вилок переключения передач (полностью сдвинуть их по фаскам скользящих муфт синхронизаторов) (см. фото).
- Отвернуть болт крепления рычага включения заднего хода и снять рычаг.
- Удалить пробку фиксатора штока выбора передач, вынуть пружину и втулку фиксатора. Вынуть заглушки штоков переключения передач и частично выбить сначала шток переключения III и IV передач, затем шток выбора передач, предварительно повернув поводок выбора передач. (При этом старайтесь не повредить направляющие ребра вилок переключения передач).
- Извлечь шток и вилку переключения III и IV передач.
- Выбить штифт из штока и снять вилку переключения I и II передач.



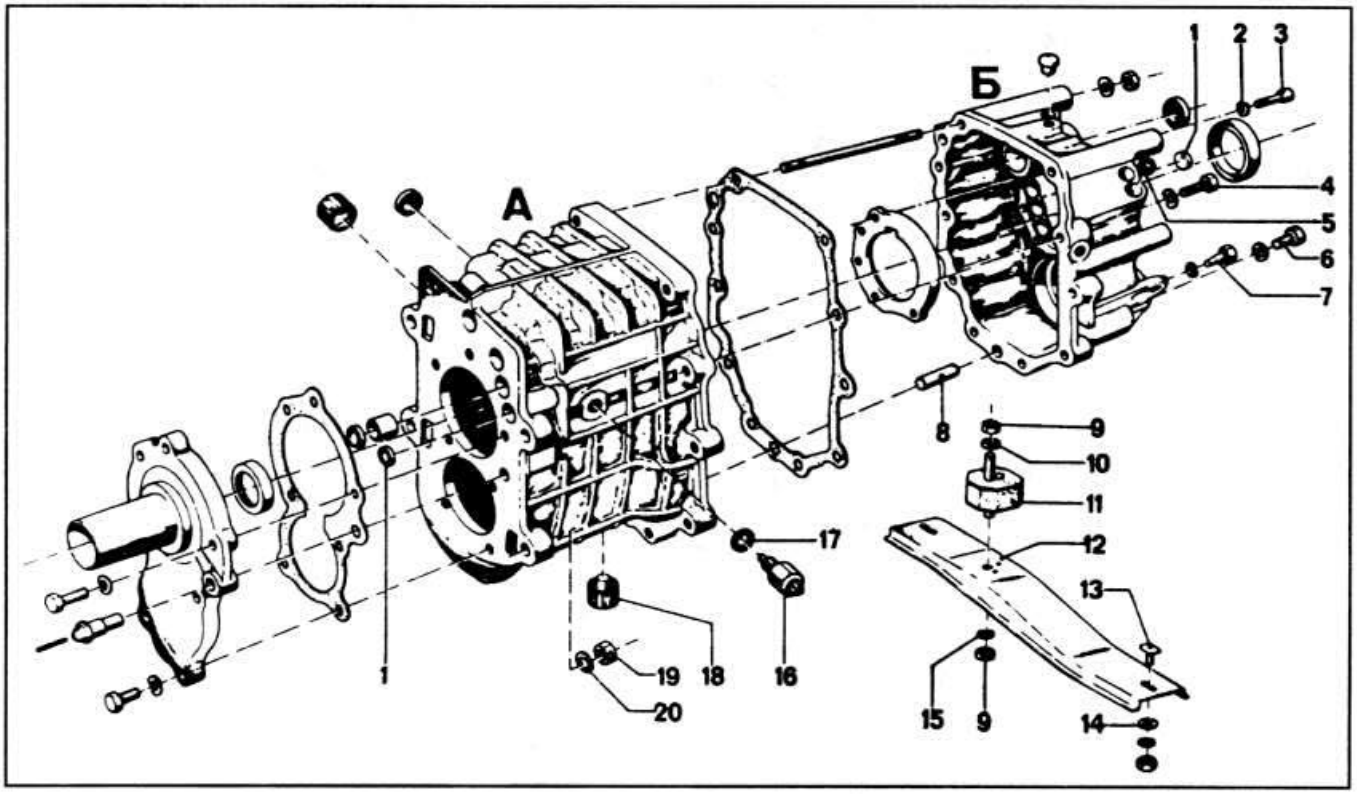
Выпрессовка переднего подшипника промежуточного вала

Снятие заглушки и фиксатора штока выбора передач



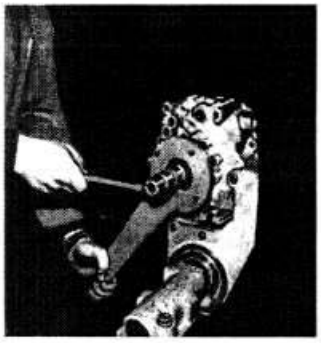
Снятие штифтов вилок переключения передач

Снятие штока выбора передач. Стрелками показаны сухари



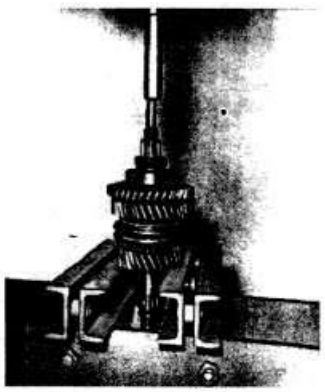
Детали картера коробки передач:

А — картер коробки передач; Б — задняя крышка; 12 — поперечина подвески коробки передач



Отсоединение фланца вторичного вала коробки передач

- Снять шток включения заднего хода и шток вилки переключения I и II передач.
- Для облегчения возможных последующих разборок рекомендуется укоротить примерно на 1 мм стопорные штифты вилок переключения I и II, III и IV передач.
- Вынуть шарики фиксаторов, запорные шарики и их пружины.
- Снять фланец вторичного вала.
- Отвернуть четыре болта с внутренним шестигранным углублением под ключ (торцовым ключом на «5») крепления крышки заднего подшипника вторичного вала и снять крышку.
- Нагреть заднюю крышку картера коробки передач до температуры 80-100°С для



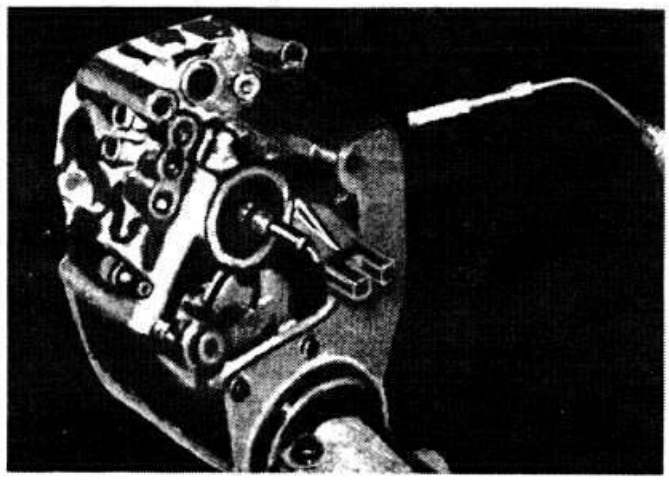
Выпрессовка вторичного вала

выпрессовки заднего подшипника и снятия блоков шестерен.

- Разобрать блоки шестерен в следующем порядке: первичный вал, конусное кольцо синхронизатора и игольчатый подшипник, стопорное кольцо ступицы муфты синхронизатора III и IV передач, регулировочное кольцо, ступица муфты синхронизатора, шестерня III передачи и игольчатый подшипник.
- Выпрессовать вторичный вал, упирая съемник в шестерню II передачи (см. фото).
- Разобрать вторичный вал.

Сборка коробки передач

- Проверить степень износа направляющих ребер вилок переключения передач, ши-



Нагрев задней крышки картера коробки передач для выпрессовки заднего подшипника

рина которых должна быть не менее 6 мм.

- Проверить степень износа блокирующих колец синхронизаторов: осевой зазор между торцом блокирующего кольца и торцом зубчатого венца синхронизатора должен быть не менее 0,8 мм (см. фото).

Определение толщины регулировочного кольца заднего подшипника вторичного вала

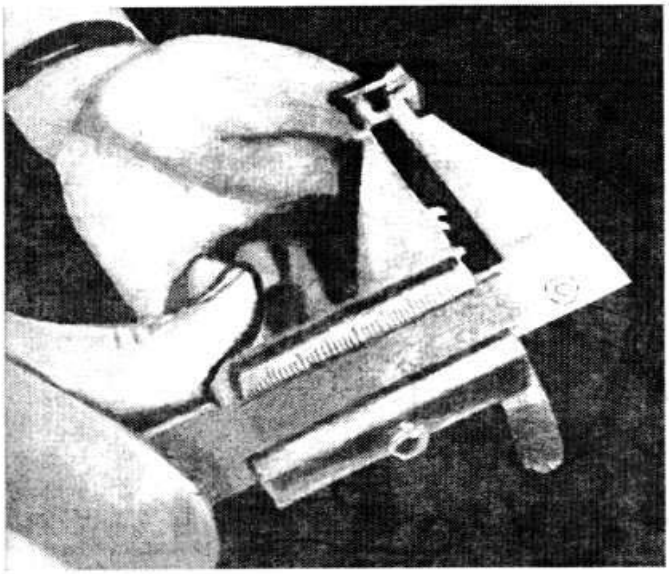
- Измерить глубину гнезда заднего подшипника вторичного вала в крышке (см. фото)

и в задней крышке картера коробки передач.

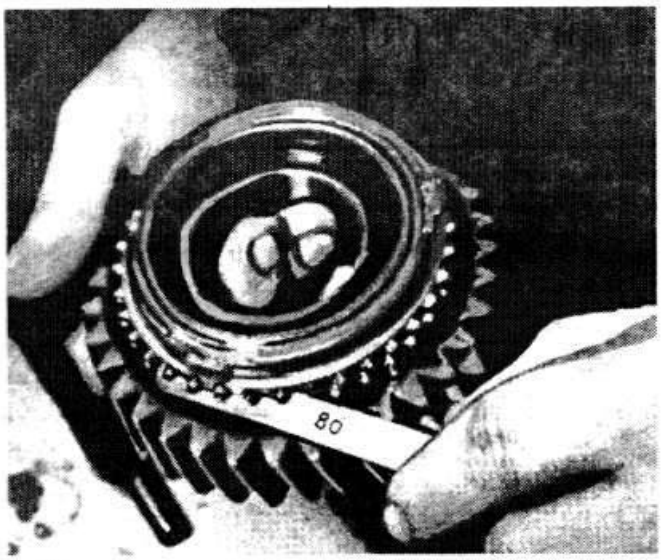
- Сложить результаты измерений и вычесть сумму из высоты заднего подшипника вторичного вала, определив таким образом толщину устанавливаемого регулировочного кольца.

Предупреждение. Шестерни подобраны попарно, поэтому при повреждении одной из них заменяется данная пара шестерен.

- Установить детали на вторичный вал в следующем порядке: шестерня II передачи, подшипник, блокирующее



Проверка степени износа направляющих ребер вилок переключения передач

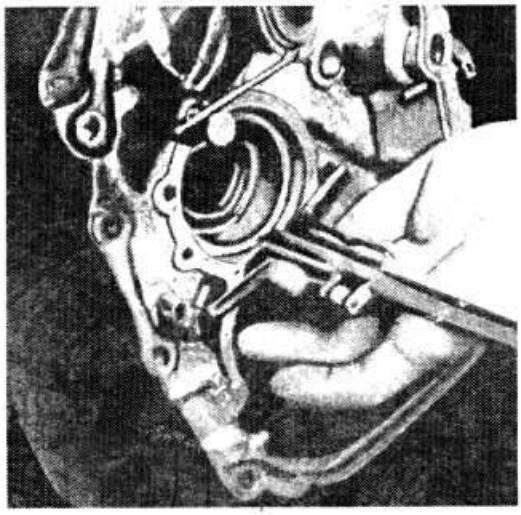


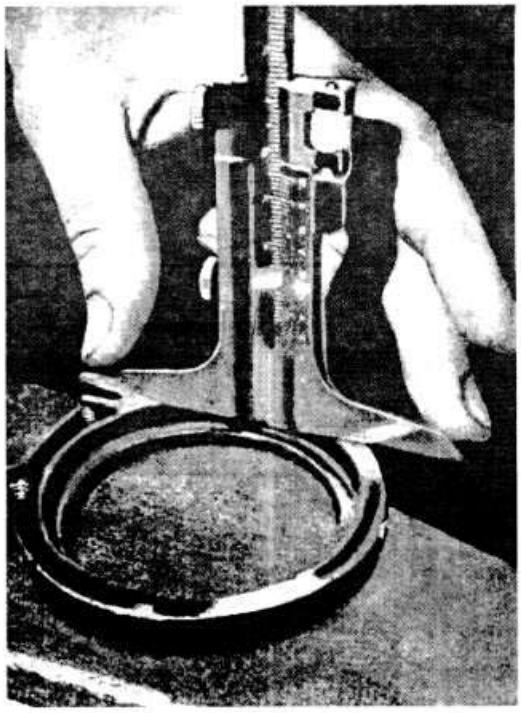
Проверка осевого зазора между торцом блокирующего кольца и торцом зубчатого венца синхронизатора

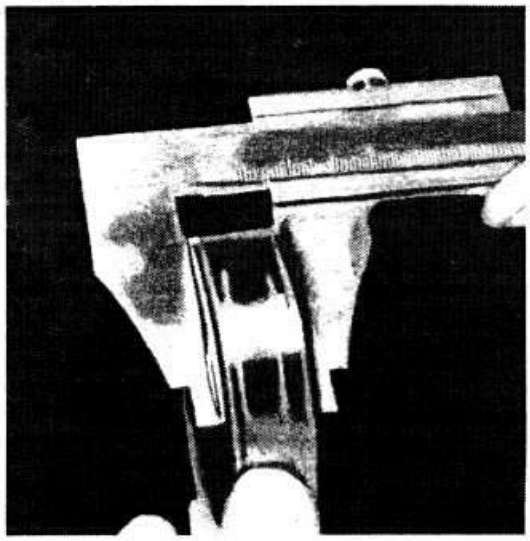
кольцо синхронизатора, скользящая муфта синхронизатора I и II передач (кольцевой выточкой в сторону шестерни I передачи), блокирующее кольцо синхронизатора (нагрев его и напрессовав до упора), шестерня I передачи, игольчатый подшипник шестерни I передачи, шестерня заднего хода (направив широкую смазываемую поверхность в сторону шестерни I передачи), втулка подшипника и регулировочные прокладки (с помощью оправки 38x45 мм), регулировочное кольцо, ведущая шестерня привода спидометра (нагрев ее и запрессовав до упора), подшипник шестерни III передачи, шестерня III передачи с блокирующим кольцом синхронизатора, ступица скользящей муфты синхронизатора III и IV передач, регулировочное кольцо и стопорное кольцо (обеспечив их беззазорную установку), подшипник шестерни IV передачи, шестерня IV передачи и первичный вал с блокирующим кольцом синхронизатора.

- Вывернуть болт без головки для центровки блоков шестерен.
- Нагреть до температуры 80-100°С внутреннюю полость задней крышки для облегчения запрессовки задних подшипников вторичного и промежуточного валов.

Предупреждение. При нагреве направляйте пламя горелки так, чтобы оно не касалось пластиковой ведомой шестерни привода спидометра.

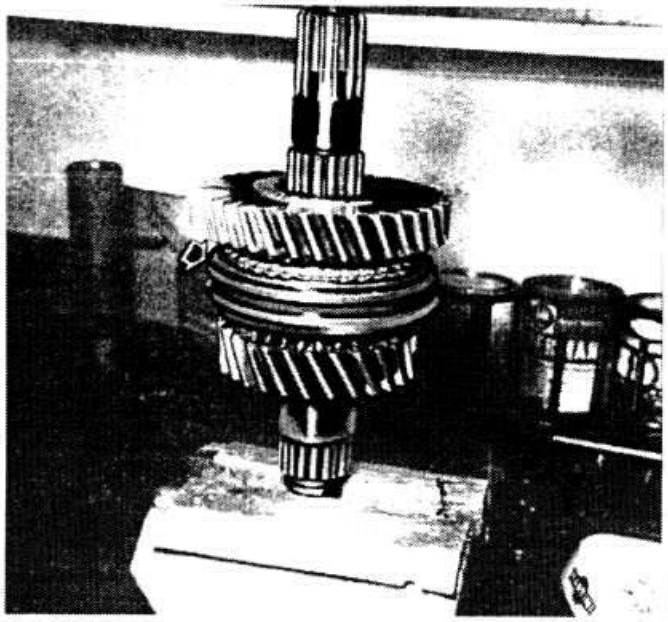




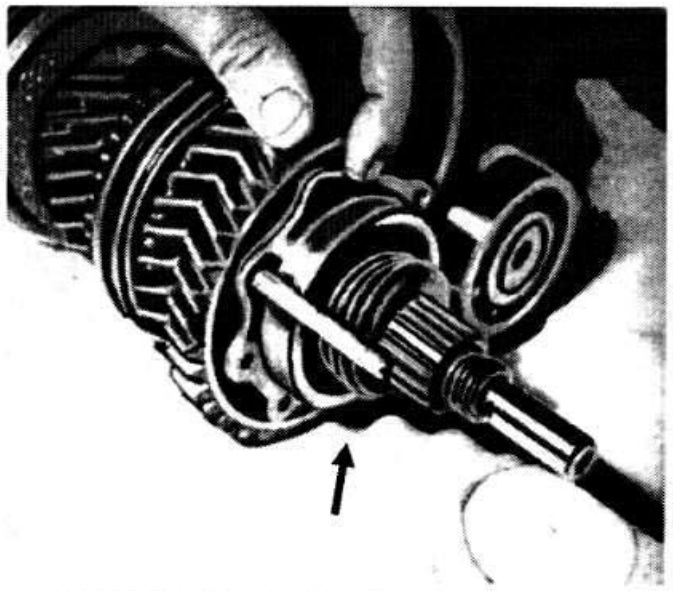


Определение толщины регулировочного кольца, устанавливаемого на задний подшипник вторичного вала. Вверху: измерение глубины гнезда подшипника в задней крышке картера коробки передач. В центре: измерение глубины гнезда подшипника в крышке. Внизу: измерение высоты подшипника

Маркировка пар шестерен



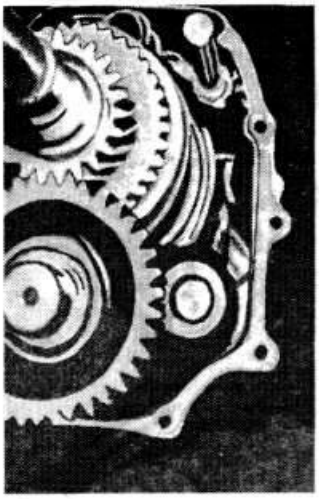
При сборке вторичного вала стрелка на выточке скользящей муфты синхронизатора I и II передач должна быть направлена в сторону шестерни I передачи



Завертывание установочного болта без головки для запрессовки подшипников вторичного и промежуточного валов в заднюю крышку картера коробки передач

Установка стопорного кольца ступицы муфты синхронизатора III и IV передач

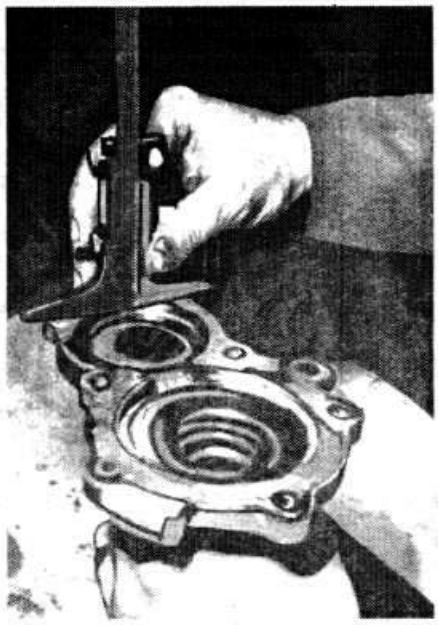
- Установить фланец вторичного вала на контровочный клей типа Loctite, смазать тем же клеем резьбу гайки крепления и затянуть ее моментом 11 кгс • м.
- Установить шток и вилку переключения I и II передач.
- Установить вилку и шток включения заднего хода, поставить на место пружину и шарик фиксатора.
- Установить запорные шарики замков I и II передач и заднего хода, затем вставить шток.
- Вставить штифт в вилку переключения I и II передач.
- Установить рычаг включения заднего хода, расположив его параллельно картеру коробки передач и переместить рычаг в выточку до упора.
- Установить шток и вилку переключения III и IV передач и шток выбора передач. Отвести поводок и сместить дальше вперед шток вилки переключения III и IV передач.
- Вставить шарики фиксаторов и шарики замков и вставить до упора штоки переключения передач, при этом отверстие на конце штока выбора передач должно быть в вертикальном положении.
- Вставить стопорные штифты в штоки вилок переключения передач, вставить самый длинный штифт в шток выбора передач.
- Установить заглушки штоков.
- Затянуть болты с шестигранным углублением под ключ крепления крышки заднего подшипника вторичного вала.
- Соединить картер коробки передач с задней крышкой и затянуть болты крепления.
- Запрессовать в гнездо картера сначала передний подшипник промежуточного вала, затем задний подшипник первичного вала с регулировочной шайбой неизменной величины до упора в стопорное кольцо.
- С помощью специального приспособления проверить, что блокирующее кольцо синхронизатора IV передачи

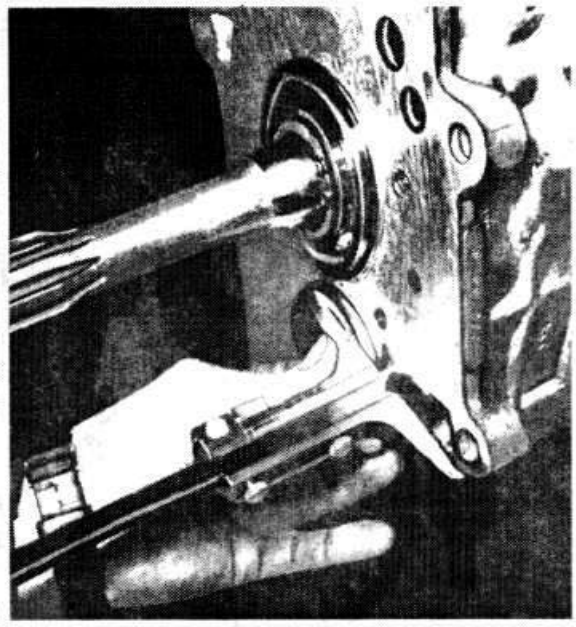


Рычаг включения заднего хода устанавливается параллельно стенке задней крышки картера коробки передач

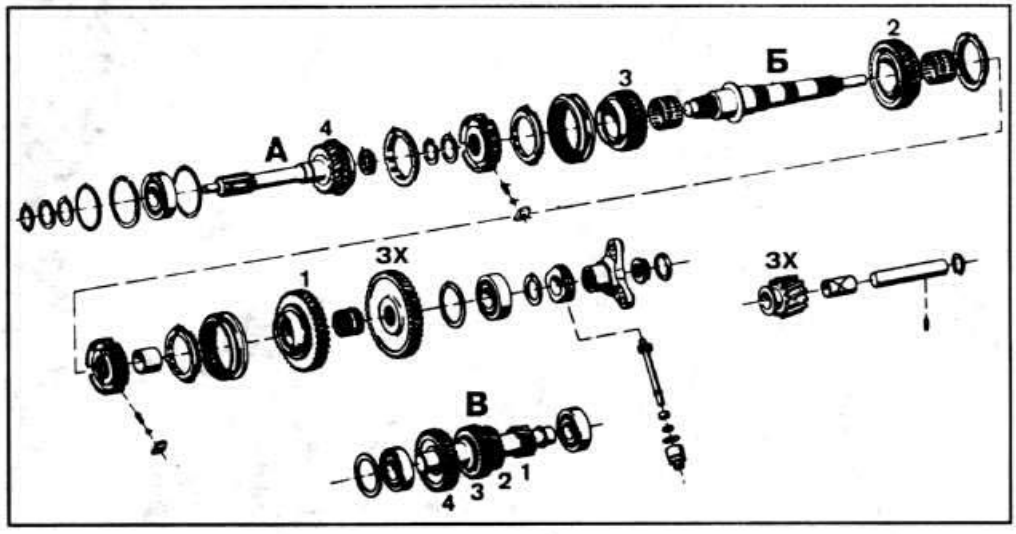
(см. фото) находится в незацепленном состоянии.

- Установить регулировочное кольцо и установочное кольцо заднего подшипника первичного вала.
- Определить толщину регулировочных колец заднего подшипника первичного вала и переднего подшипника промежуточного вала как разность между выступанием подшипников относительно плоскости картера коробки передач и глубиной гнезда под подшипник в передней крышке картера.
- Установить переднюю крышку картера коробки передач и регулировочные кольца толщиной, определенной указанным способом. Обратите внимание на то, что три верхних болта крепления передней крышки длиннее других.



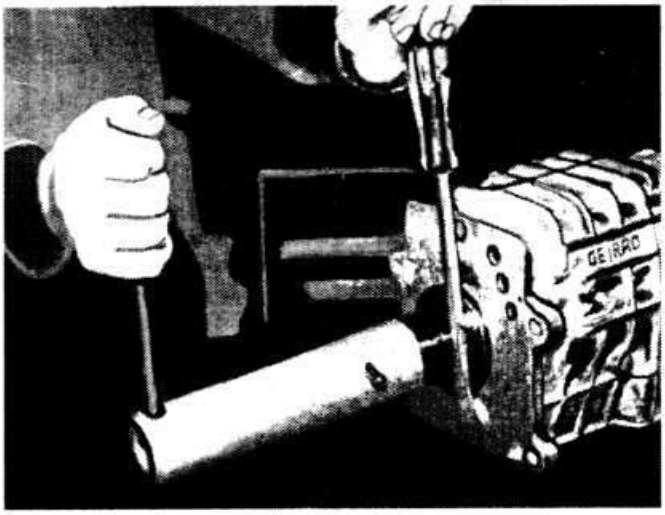


Измерение глубины гнезд в картере коробки передач и направляющей втулке подшипника выключения сцепления для определения толщины регулировочных колец заднего подшипника первичного вала и переднего подшипника промежуточного вала

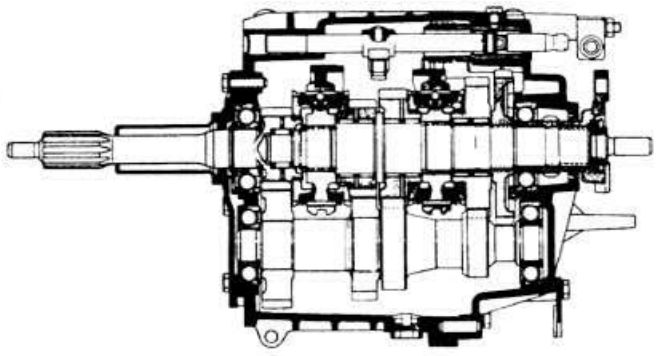


Детали валов коробки передач:

А — первичный вал; Б — вторичный вал; В — промежуточный вал



Проверка незацепленного положения блокирующего кольца синхронизатора специальным приспособлением



Разрез 4-ступенчатой коробки передач фирмы Getrag модели 262/9

Коробка передач фирмы Getrag мод. 260/5

Снятие и установка коробки передач

Примечание. Снятие коробки передач производится смещением вниз после снятия выпускного трубопровода двигателя.

Снятие коробки передач

- Установить автомобиль над смотровой канавой или на подъемник.

Примечание. При отключении аккумуляторной батареи происходит стирание информации о имевших место нарушениях нормальной работы систем из запоминающего устройства электронного блока управления. Перед выполнением данной операции необходимо провести считывание информации с помощью контрольного прибора и фиксирование ее.

- Отсоединить провод от минусовой клеммы аккумуляторной батареи.
- Снять нижний защитный щиток и датчик содержания кислорода.
- Снять выпускной трубопровод двигателя в сборе.
- Снять теплозащитный щиток.
- В зависимости от комплектации снять поперечину жесткости или скобу туннеля днища кузова.
- Установить гидравлический домкрат под коробку передач и снять поперечину задней подвески двигателя.
- Отвернуть болты крепления эластичной муфты к фланцу вторичного вала.
- Снять два болта крепления поперечины промежуточной опоры карданного вала к кузову.
- Отсоединить от коробки передач передний карданный вал и подвесить его к днищу кузова для предотвращения повреждения шарниров.
- Отсоединить тягу привода переключения передач, снявстопорное кольцо тяги и две шайбы, установленные с обеих сторон шарнира тяги.
- Отсоединить провода от выключателя света заднего хода.
- Опустить коробку передач так, чтобы она своей массой не нагрузила стабилизатор поперечной устойчивости.
- Снять детали привода переключения передач, установленные на картере коробки передач, вынув отверткой пружину из ребра картера, после чего снять шток переключения передач.
- Отвернуть два болта крепления и снять рабочий цилиндр привода сцепления. Не отсоединяя шланг гидропривода, подвесьте цилиндр на технологическом крючке к кузову так, чтобы не нагружать шланг.
- Отвернуть болты крепления коробки передач к двигателю.
- Снять коробку передач.

Установка коробки передач

Установку коробки передач проводить в порядке, обратном снятию с учетом следующего:

— нанести смазку типа «Microlube GL 261» на шлицы и шейку первичного вала;

— убедиться в наличии штифтов центровки коробки передач относительно двигателя;

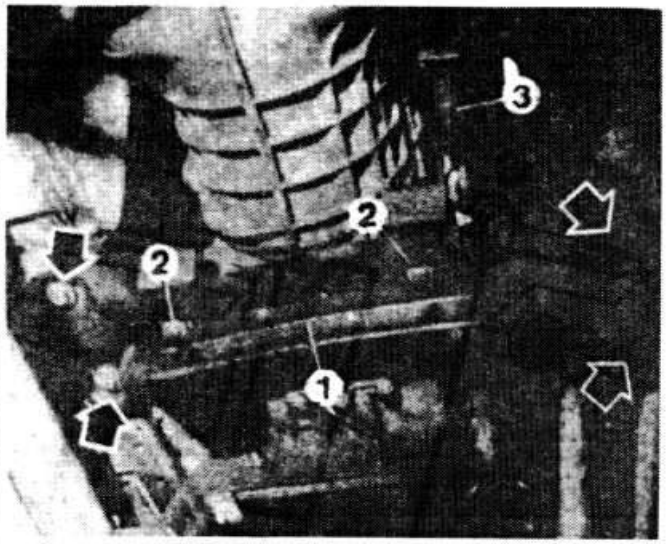
— при установке рабочего цилиндра привода сцепления направить штуцер для прокачки вверх;

— смазать штоки вилок переключения передач;

— при установке промежуточной опоры карданной передачи придать ей предварительное смещение 4-6 мм в направлении к передней части автомобиля в случае применения скользящего карданного шарнира или 2-4 мм при его отсутствии;

— при затяжке болтов эластичной муфты поворачивать только гайки, чтобы исключить напряжения в муфте;

— для предотвращения шумов и вибраций карданной передачи отцентрировать коробку передач (см. раздел «Карданная передача»).

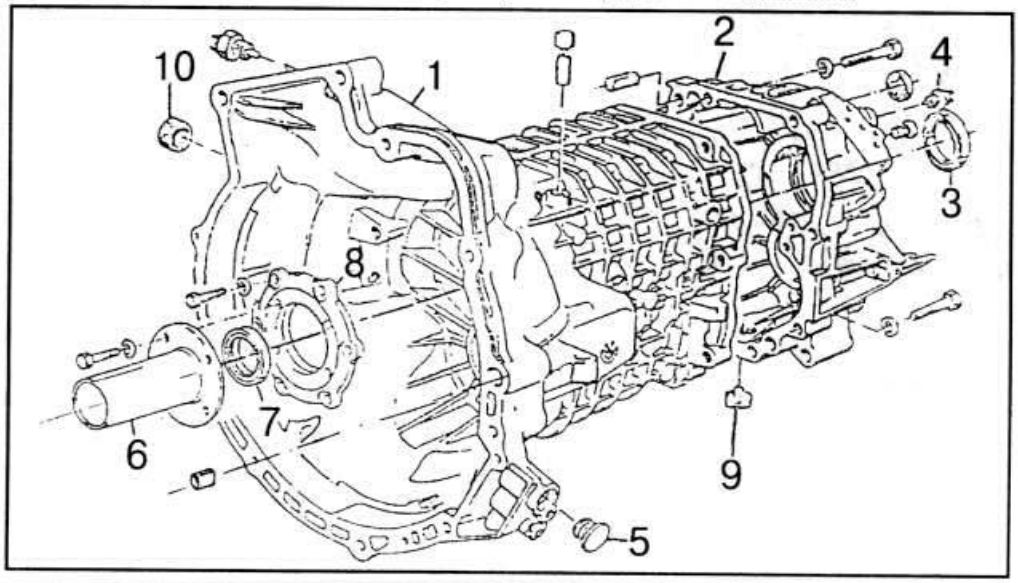


Поперечина задней подвески двигателя:

1 — поперечина; 2 — гайки крепления сайлент-блоков; 3 — рабочий цилиндр привода сцепления. Стрелками показаны болты крепления поперечины к кузову

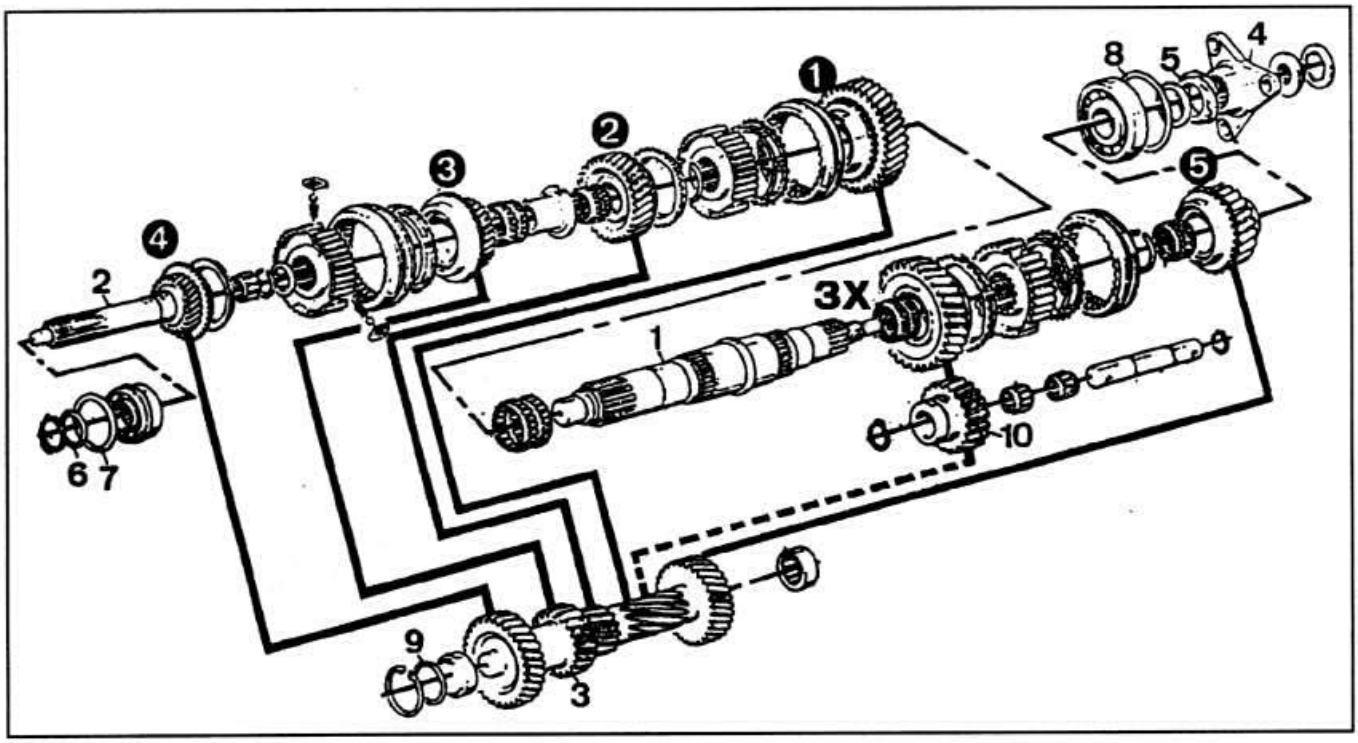
Разборка коробки передач

- Промыть коробку передач и установите ее на поворотный стенд 23 0 090 на стойке 00 14 90.
- Слить масло из картера коробки передач.
- Снять соединительную пружину вилки привода выключения сцепления.
- Снять вилку привода выключения сцепления, а с направляющей втулки передней крышки коробки передач — подшипник выключения сцепления.
- Снять переднюю крышку коробки передач и извлечь одно или несколько регулировочных колец.
- Вывернуть выключатель света заднего хода.
- Вывернуть пробку 1 (см. фото) фиксатора штока выбора передач и вынуть пружину 2 и втулку фиксатора 3.
- Снять с первичного вала установочное кольцо и регулировочное кольцо переднего подшипника.



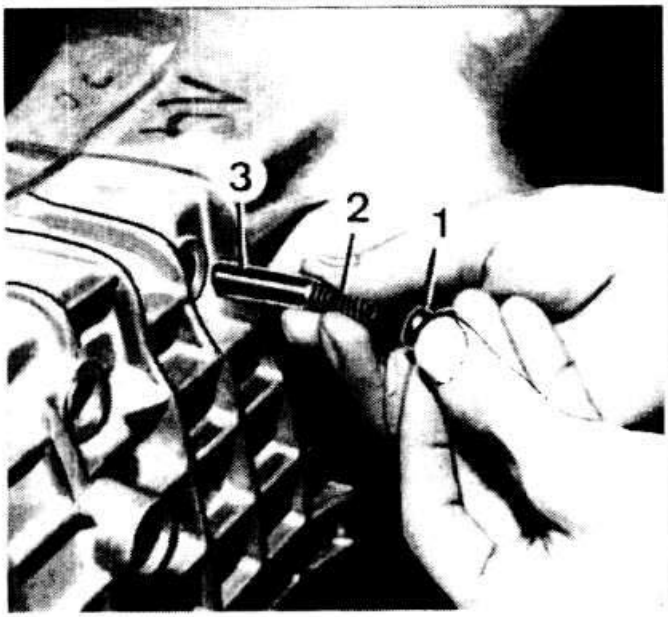
Детали картера коробки передач фирмы Getrag модели 260/5:

1 — картер коробки передач; 2 — задняя крышка картера коробки передач; 3, 7 — сальники; 4 — выключатель света заднего хода; 5 — пробка; 6 — передняя крышка коробки передач, составляющая одно целое с направляющей втулкой подшипника выключения сцепления; 7 — сальник; 8 — опорная пластина; 9 — пробка сливного отверстия; 10 — пробка заливного отверстия



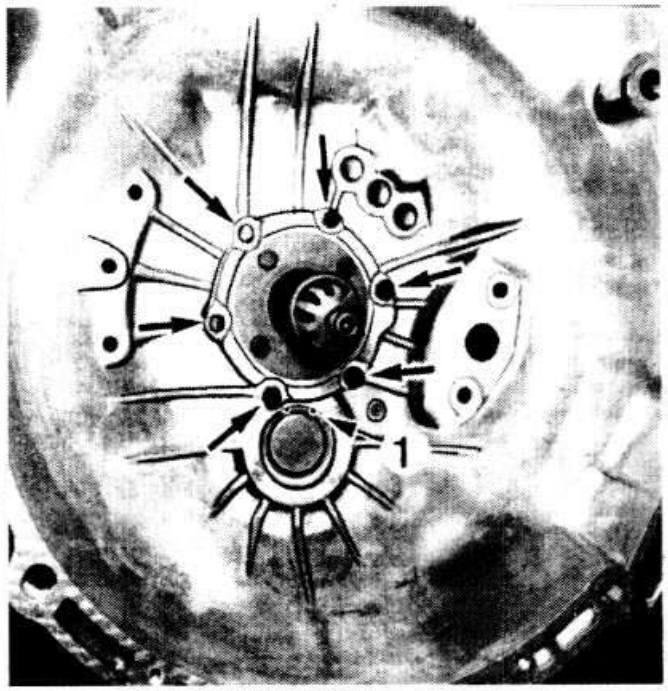
Детали валов коробки передач:

1 — вторичный вал; 2 — первичный вал; 3 — промежуточный вал; 4 — фланец вторичного вала; 5 — шайба; 6, 7, 8, 9 — регулировочные кольца; 10 — промежуточная шестерня заднего хода



Детали фиксатора штока выбора передач:

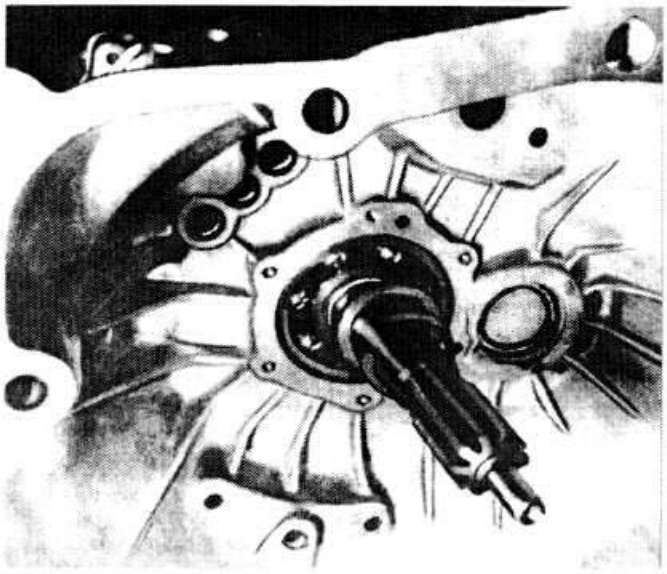
1 — пробка; 2 — пружина; 3 — втулка



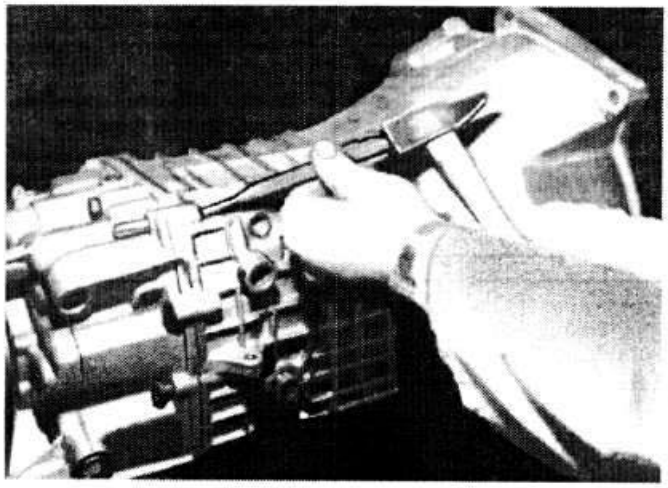
Внутренний вид картера сцепления. Стрелками показаны болты крепления передней крышки:

1 — стопорное кольцо заглушки промежуточного вала

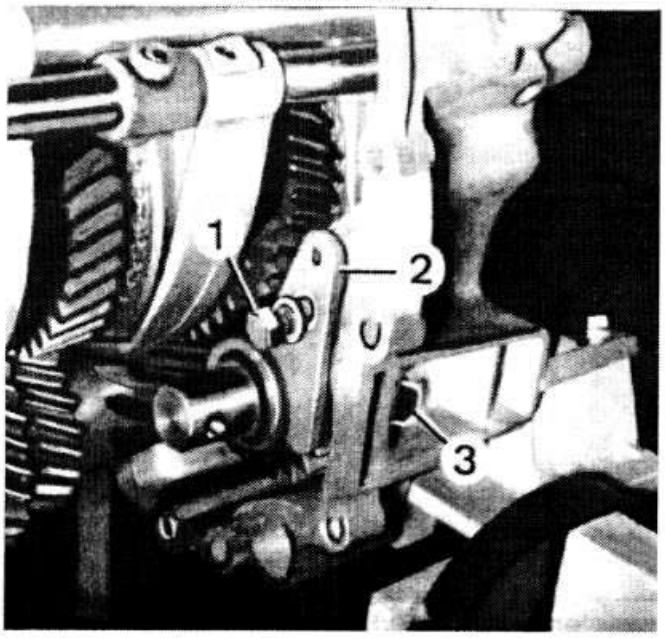
- Отвернуть болт 1 (см. фото) крепления оси промежуточной шестерни заднего хода в картере коробки передач.
- Выбить центрирующие штифты и отвернуть болты крепления задней крышки коробки передач.
- Снять картер сцепления с помощью приспособлений 231 460 и 331 301.
- Снять стопорное кольцо с заднего конца вторичного вала и установить на него направляющую втулку 231 200.
- Отвернуть гайку с заднего конца вторичного вала, заблокировав его от проворачивания фиксатором 230 020 и используя втулку 231 210.
- Спрессовать со вторичного вала фланец с помощью съемника 331 150.
- Снять стопорную планку 2 (см. фото) оси промежуточной шестерни заднего хода, отвернув болт 1 ее крепления.
- Отвернуть болт 3 крепления оси промежуточной шестерни заднего хода в задней крышке коробки передач.
- Извлечь ось вместе с промежуточной шестерней заднего хода и игольчатым подшипником.
- Удалить штифт 4 из промежуточного рычага 5.
- Снять промежуточные рычаг и тягу 6.
- Включить IV передачу.
- Вынуть шток выбора передач, утопив штифт 7. Извлечь замки.
- Снять рычаг штока выбора передач.
- Снять крышку 1 фиксаторов.



Снятие стопорного кольца и регулировочного кольца переднего подшипника первичного вала



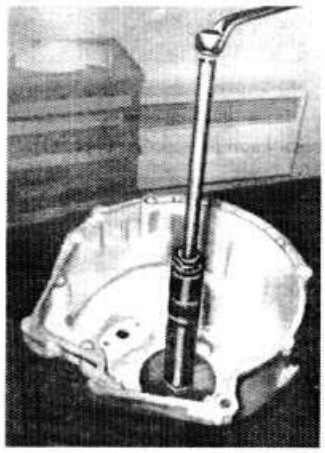
До снятия задней крышки картера коробки передач выбить установочные штифты



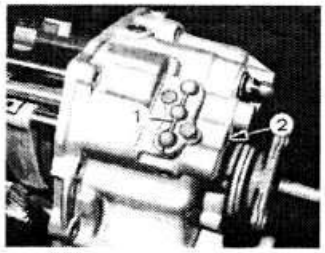
Крепление оси промежуточной шестерни заднего хода:

1 — болт крепления стопорной планки; 2 — стопорная планки; 3 — болт крепления оси промежуточной шестерни заднего хода

Болт 1 крепления оси промежуточной шестерни заднего хода в картере коробки



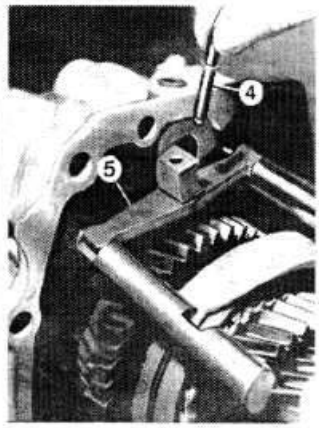
Снятие картера сцепления с помощью специальных приспособлений



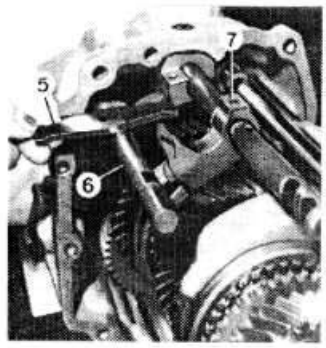
Задняя крышка картера коробки передач:

1 — крышка фиксатора штоков; 2 — пробка

- Удалить пробку 2.
- Извлечь пружины фиксаторов (наименьшую длину имеет пружина фиксатора заднего хода).
- Выбить штифт из вилки переключения III и IV передач.
- Выдвинуть вилку переключения III и IV передач и вынуть блокировочный сухарь штока вилки.
- Вынуть два шарика фиксаторов.
- Выпрессовать из задней крышки КП валы, используя съемник Kukko 231 050. Принять меры для недопущения повреждения сопрягающейся поверхности задней крышки коробки передач.
- Снять шайбу с шестерни V передачи.



Извлечение штифта 4 из промежуточного рычага 5



Промежуточный рычаг и тяга:

5 — промежуточный рычаг; 6 — промежуточная тяга; 7 — штифт рычага штока выбора передач

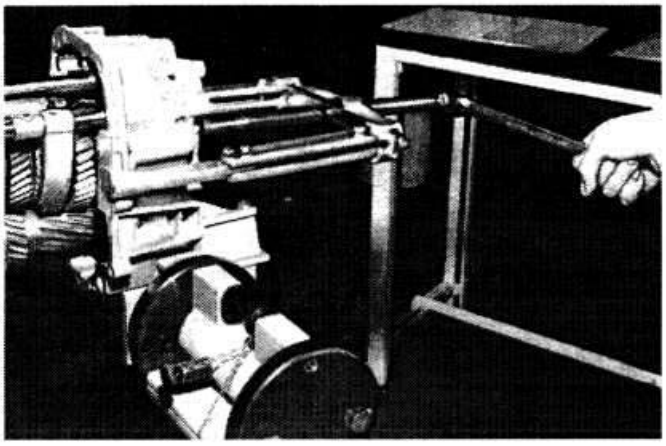
Разборка вторичного вала

Предупреждение. Перед разборкой вторичного вала нанести установочные метки на детали и, в особенности, на блокирующие кольца и муфты синхронизаторов.

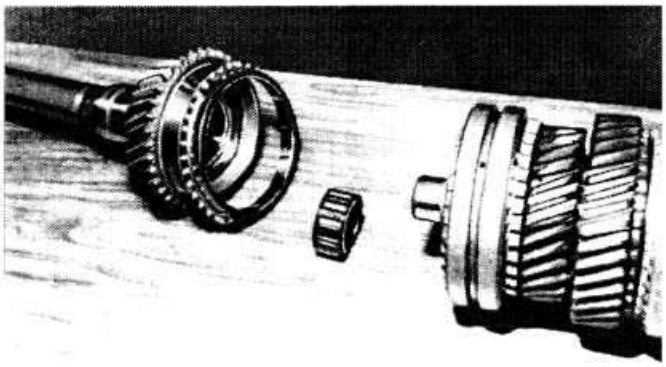
Маркировка скользящих муфт синхронизаторов

Муфта синхронизатора I и II передач маркируется двумя выемками, которые при установке должны быть направлены в сторону шестерни II передачи. Муфта синхронизатора III и IV передач маркируется тремя выемками, которыми муфта при установке на вал должна быть направлена в сторону шестерни IV передачи, а муфта синхронизатора V передачи и заднего хода имеет одну выемку, которая должна располагаться со стороны шестерни V передачи.

- Установить вторичный вал на пресс.
- Снять с вторичного вала шестерню V передачи, блокирующее кольцо синхронизатора и игольчатый подшипник.



Выпрессовка валов из задней крышки картера коробки передач



Разъединение первичного и вторичного валов

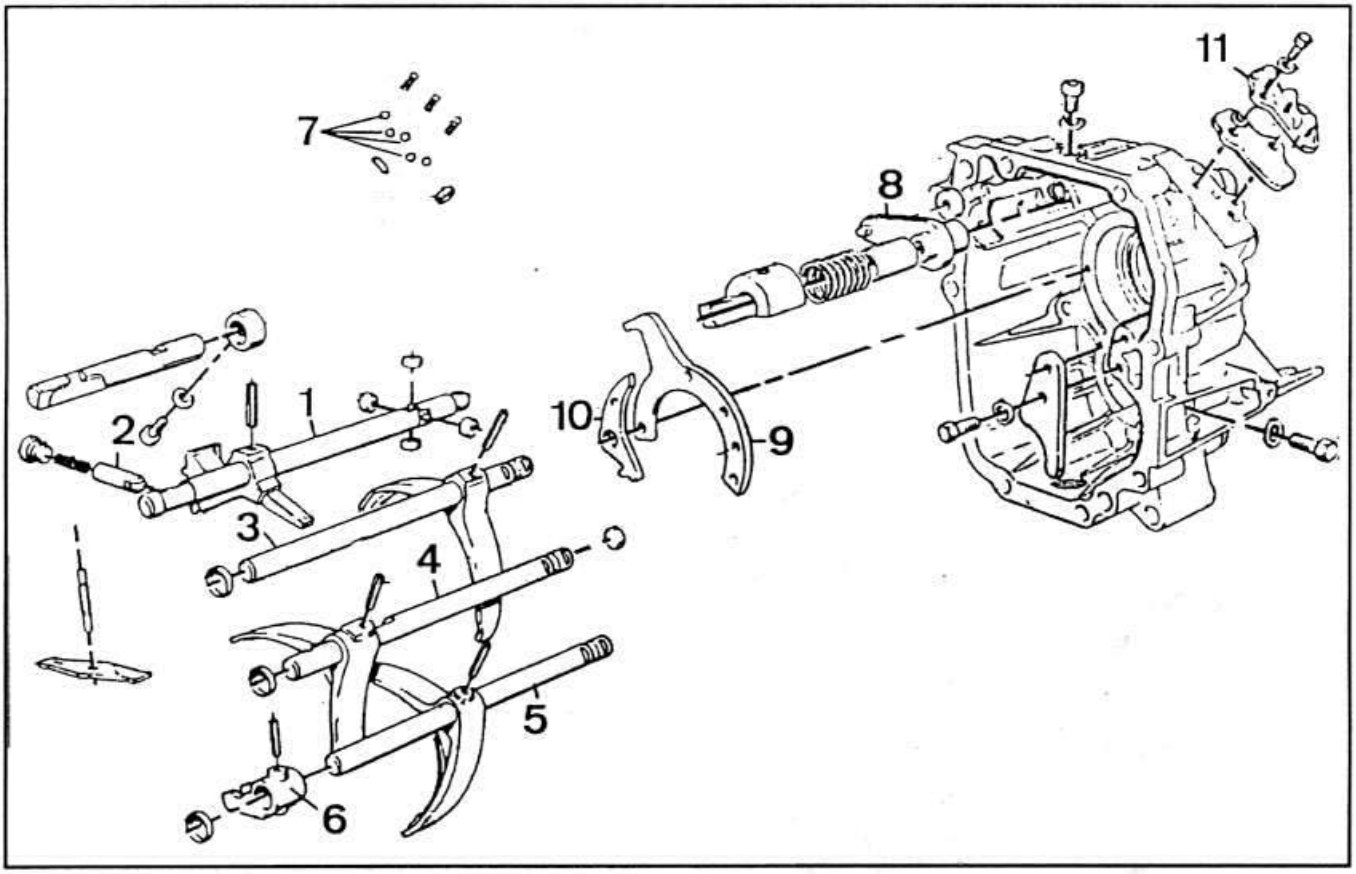
Снятие стопорного и регулировочного колец с конца вторичного вала

- Снять с вала стопорное кольцо.
- Спрессовать с вала шестерню III передачи вместе с синхронизатором с помощью съемника 231 490.
- Снять игольчатый подшипник.

Примечание. На некоторых модификациях КП на вторичный вал устанавливается шайба со стопорным шариком между шестернями III и II передач.

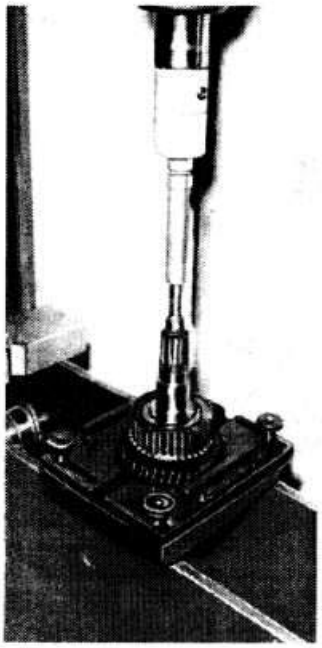
Втулка игольчатого подшипника шестерни II передачи

- Спрессовать с вала втулку игольчатого подшипника и шестерню II передачи.
- Снять с вала игольчатый подшипник и блокирующее кольцо синхронизатора.
- Снять стопорное кольцо шестерни I передачи.
- Снять игольчатый подшипник.
- Снять стопорное кольцо шестерни задней передачи.
- Спрессовать с вала синхронизатор и шестерню заднего хода.
- Снять игольчатый подшипник.



Вилки переключения передач и фиксаторы штоков вилок:

1 — шток выбора передач; 2 — блокировочный сухарь; 3 — шток и вилка включения V передачи и заднего хода; 4 — шток и вилка переключения III и IV передач; 5 — шток и вилка переключения I и II передач; 6 — поводок; 7 — шарики фиксаторов; 8 — рычаг выбора передач; 9 — фланец блокировочного рычага; 10 — блокировочный рычаг; 11 — крышка фиксатора штоков



Разборка на прессе вторичного вала

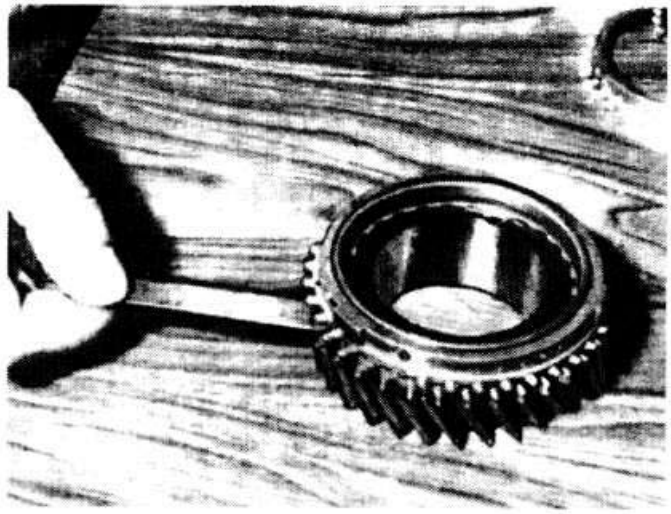
Сборка вторичного вала

Примечание. При каждой разборке вала заменяйте пружинные стопорные кольца и шплинты. Соблюдайте указанные величины усилия напрессовки деталей и температуры нагрева при напрессовке колец и подшипников. Соблюдайте порядок и положение установки деталей в соответствии с порядком разборки. Проверяйте степень износа блокирующих колец синхронизаторов и при необходимости заменяйте их. Блокирующие кольца имеют молибденовое покрытие.

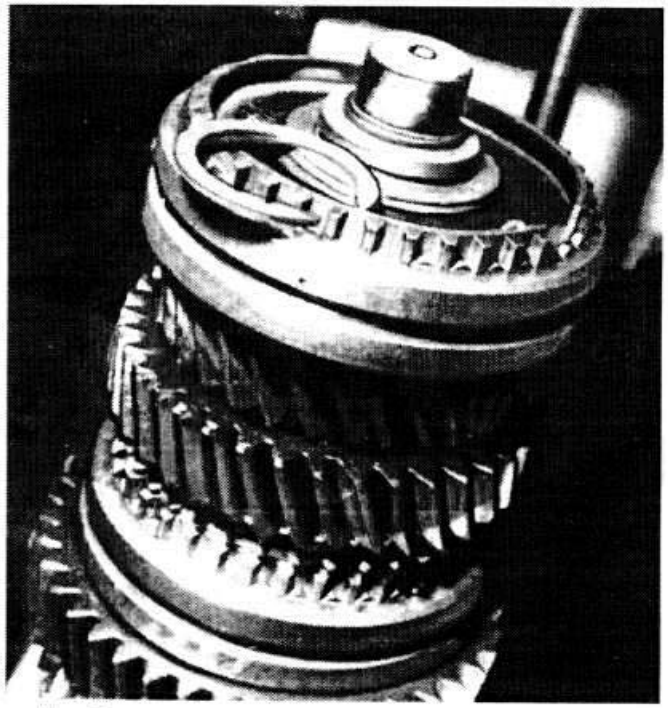
- Установить на поясок вторичного вала игольчатый подшипник, шестерню заднего хода и блокирующее кольцо синхронизатора V передачи и заднего хода.
- Установить на вторичный вал ступицу вместе со скользящей муфтой синхронизатора.
- Напрессовать до упора ступицу муфты синхронизатора оправкой 231 090, предварительно расположив выступы блокировочного кольца напротив гнезд ступицы под пружины фиксаторов.
- Придвинуть скользящую муфту синхронизатора к шестерне заднего хода.
- Установить новое стопорное кольцо, толщина которого должна обеспечивать отсутствие зазора ступицы муфты синхронизатора.
- Установить на вал игольчатый подшипник, шестерню I передачи и блокирующее кольцо синхронизатора I и II передач.

Установка синхронизатора III и IV передач

- Установить на вал ступицу вместе со скользящей муфтой синхронизатора.
- Напрессовать оправкой до упора ступицу муфты синхронизатора.
- Придвинуть скользящую муфту синхронизатора к шестерне I передачи.
- Установить новое стопорное кольцо, толщина которого должна обеспечивать отсутствие зазора ступицы муфты синхронизатора.
- Установить на вал игольчатый подшипник, блокирующее кольцо синхронизатора и шестерню II передачи, при этом буртик вторичного вала должен немного выступать.
- Нагреть втулку игольчатого подшипник примерно до температуры 80°С и напрессовать ее на вал.
- Установить на вал игольчатый подшипник, шестерню III передачи и блокирующее кольцо синхронизатора III и IV передач.
- Установить на вал ступицу вместе со скользящей муфтой синхронизатора, направив буртик в сторону шестерни IV передачи.
- Напрессовать оправкой до упора ступицу муфты синхронизатора.
- Установить регулировочное и стопорное кольцо, обеспечив подбором толщины регулировочного кольца зазор между стопорным кольцом и ступицей муфты синхронизатора в пределах 0-0,09 мм.
- Установите на вал игольчатый подшипник, блокирующее кольцо синхронизатора, шестерню V передачи.
- Наденьте на вал упорную шайбу.



Измерение зазора между торцом блокирующего кольца и торцом зубчатого венца синхронизатора шестерни



При сборке синхронизатора установить стопорное кольцо такой толщины, чтобы полностью устранить зазор ступицы муфты синхронизатора

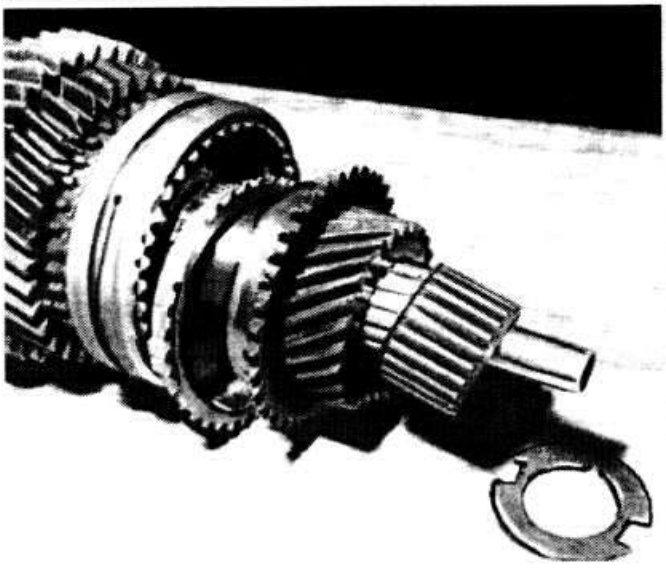
Замена подшипников

Выпрессовка подшипников из картера сцепления

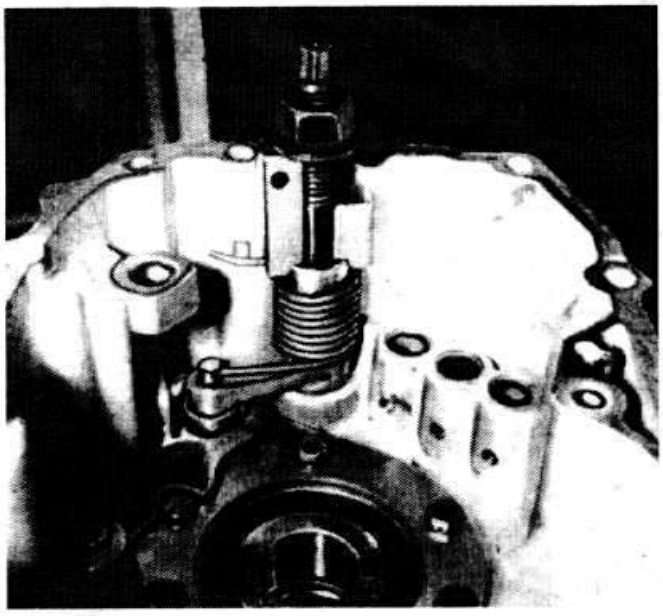
- Выпрессовать из гнезда картера сцепления шарикоподшипник первичного вала оправкой 231 480.
- Поставить оправку 231 270 на установочное кольцо переднего подшипника промежуточного вала и, ударив по торцу оправки, отсоединить стопорное кольцо.
- Снять установочное и регулировочное кольца переднего подшипника промежуточного вала.
- Выпрессовать из картера сцепления наружное кольцо переднего подшипника промежуточного вала.

Выпрессовка подшипников из задней крышки картера коробки передач

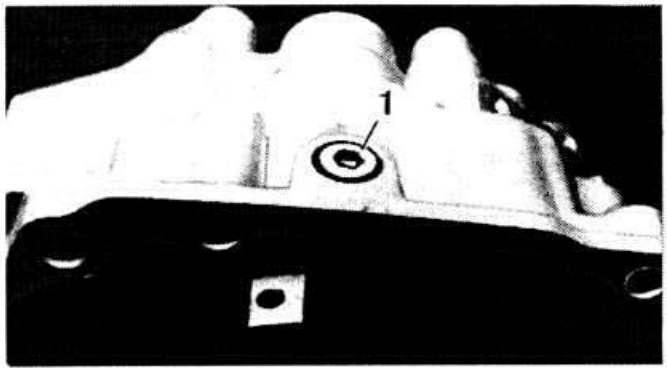
- Снять заглушку и вынуть пружину 4 (см. фото).
- Сжать пружину рычага выбора передач из задней крышки (при этом удалить блокировочные сухари), предварительно отвернув болт 1 (см. фото) с шестигранным углублением под ключ.
- Снять блокировочные рычаг и его фланец.
- Снять уплотнитель и выпрессовать из гнезда задний шарикоподшипник вторичного вала оправкой 231 120.
- Вынуть регулировочное кольцо.



Установка шестерни V передачи, игольчатого подшипника и упорной шайбы на вторичный вал



Установка оправки 231 250 на рычаг выбора передач

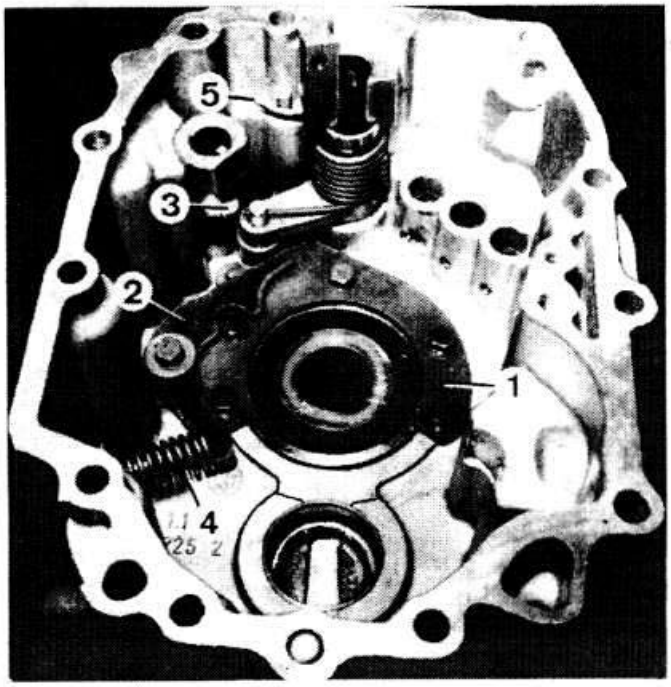


Болт 1, крепящий рычаг выбора передач

- Выпрессовать из задней крышки наружное кольцо заднего подшипника промежуточного вала съемником или используйте оправку 231 280 (вставить во внутреннее кольцо подшипника), втулку 334 020 и оправку 232 300.

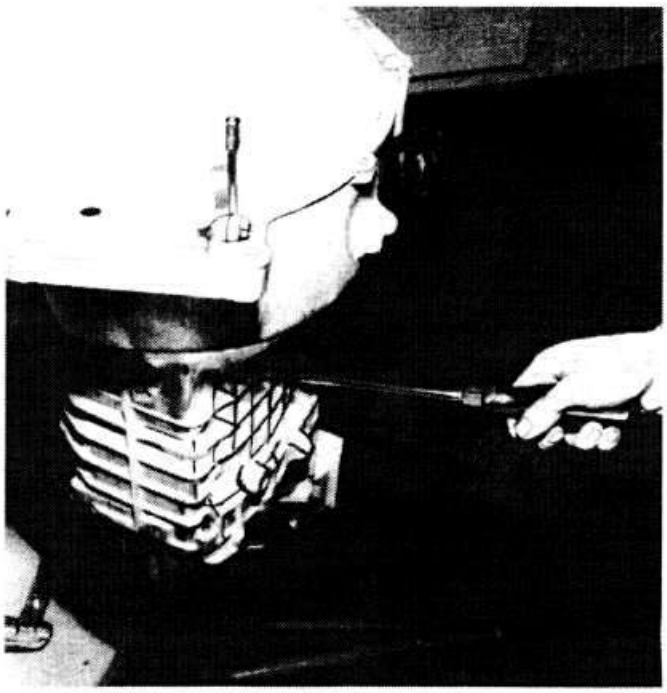
Запрессовка подшипников

- Измерить глубину гнезда подшипника вторичного вала в задней крышке коробки передач и высоту этого подшипника. Разница между результатами измерений определяет толщину регулировочного кольца, устанавливаемого с заднего торца подшипника вторичного вала.
- Нагреть гнездо подшипника вторичного вала в задней крышке примерно до температуры 80°С.
- Вставить в гнездо подшипника подобранное регулировочное кольцо.
- Запрессовать до упора подшипник вала в гнездо задней крышки, при этом ориентировать буртик внутреннего кольца подшипника в противоположную сторону задней поверхности крышки.
- Установить уплотнитель.
- Установить фланец 1 (см. фото) и блокировочный рычаг 2, обеспечив правильное положение рычага и толкателя 3.
- Поставить на место пружину 4 и, используя оправку 231 250, установить рычаг выбора передач.
- Переместить рычаг выбора передач от задней крышки, при этом блокировочный сухарь должен быть над блокировочным рычагом.
- Завести конец пружины 5 рычага выбора передач на прилив задней крышки.
- Нажать вниз на рычаг выбора передач.
- Завернуть болт с шестигранным углублением под ключ, крепящий рычаг выбора передач, предварительно нанеся на резьбу болта специальный клей.
- Вставить в заднюю крышку пружину 4, предварительно нанеся на нее специальный клей.
- Установить в гнездо задней крышки наружное кольцо подшипника промежуточного вала, совместив паз кольца с выступом гнезда задней крышки.
- Установить стопорное кольцо в гнездо картера сцепления и поставить на место снятые при разборке регулировочные кольца.
- Запрессовать до упора в гнездо картера сцепления наружное кольцо в сборе с сепаратором переднего подшипника промежуточного вала, предварительно смазав кольцо герметиком типа Loctite 573; при этом необходимо совместить смазочные канавки наружного кольца подшипника и его гнезда в картере сцепления.
- Установить промежуточный вал с напрессованными на него внутренними кольцами подшипников в заднюю крышку коробки передач.
- Установить картер сцепления и затянуть два диаметрально противоположных болта его крепления.
- Отцентрировать картер сцепления, поставив на место цилиндрические штифты.



Внутренний вид задней крышки картера:

1 — фланец блокировочного рычага; 2 — блокировочный рычаг (при снятии не разъединяйте фланец и блокировочный рычаг); 3 — толкатель; 4 — пружина; 5 — конец пружины, заведенный за прилив задней крышки коробки передач



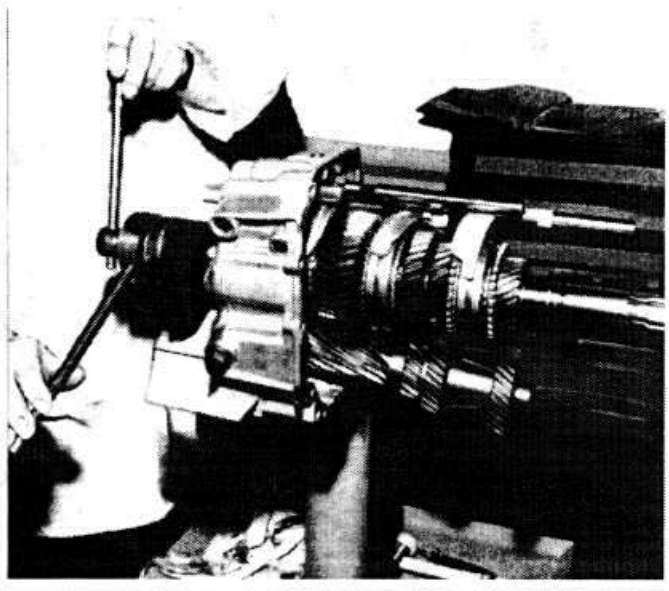
Проверка осевого зазора промежуточного вала

- Отвернуть пробку маслозаливного отверстия.
- Установить индикатор так, чтобы его ножка опиралась на один из зубьев шестерен промежуточного вала.
- Перемещая промежуточный вал отверткой, вставленной в маслозаливное отверстие, измерить его осевой зазор, который должен быть в пределах 0,1-0,2 мм.

Если зазор не укладывается в указанные пределы, добейтесь надлежащей величины подбором толщины регулировочного кольца, устанавливаемого в гнезде картера сцепления под наружным кольцом подшипника промежуточного вала.

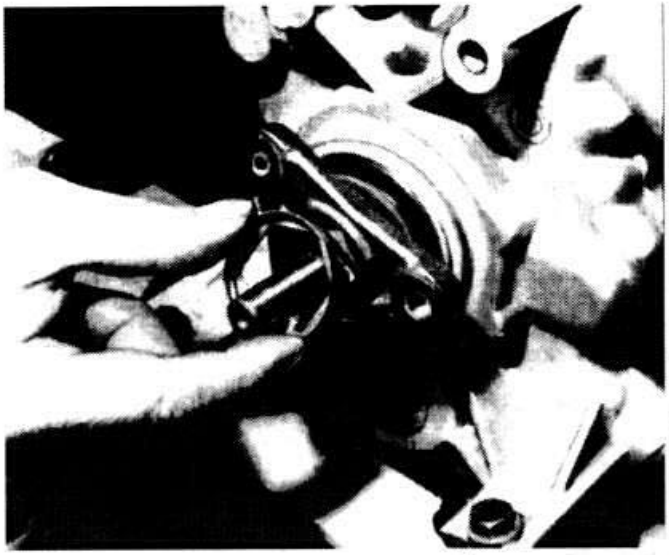
Сборка коробки передач

- Соединить штоки с вилками переключения I и II передач, включение V передачи и заднего хода, установить вилки на вторичный вал, после чего установите вторичный и промежуточный валы в сборе в заднюю крышку коробки передач.
- Запрессовать вторичный и промежуточный валы в заднюю крышку с помощью оправок 232 150 и 231 300.
- Вставить шток и вилку переключения III и IV передач.
- Смазав блокировочный сухарь смазкой, вставить его в шток, после чего задвинуть шток в гнездо, направив его выемку вверх.
- Смазать два шарика фиксаторов смазкой и вставить их в отверстие, закрываемое пробкой 2 (см. фото).
- Вдвинуть в заднюю крышку шток вилки переключения III и IV передач до его блокировки.
- Удерживая шток, вставить новый штифт в вилку переключения III и IV передач.
- Установить на место пробку 2 и крышку 1 фиксаторов, предварительно нанеся на них герметик типа Loctite 573.
- Установить на место промежуточный рычаг меткой «-» вниз и наружу и промежуточную тягу.
- Вставить штифт в промежуточный рычаг.
- Удалить штифт из рычага штока выбора передач.
- Установить шток выбора передач, предварительно поставив на место смазанные замки, после чего поставить на место рычаг штока выбора передач.
- Напрессовать на шток выбора передач уплотнительное кольцо используя оправку 231 240.
- Нанести на резьбу болта крепления оси промежуточной шестерни заднего хода и отверстие для него в задней крышке коробки передач герметик типа Loctite 573.
- Установить болт крепления оси промежуточной шестерни заднего хода.
- Установить стопорную пластину оси промежуточной шестерни заднего хода и затянуть болт ее крепления.
- Установить фланец вторичного вала.
- Навернуть гайку фланца вторичного вала, предварительно нанеся на ее резьбу специальный клей.
- Установить на гайку фланца вторичного вала втулку 231 200 и заблокируйте фланец оправкой 230 020.
- Затянуть гайку фланца вторичного вала оправкой 231 210.
- Установить на задний конец вторичного вала стопорное кольцо и законтрить его.
- Нанести на сопрягающуюся поверхность задней крышки герметик типа Loctite 573.
- Установить на конец промежуточного вала подшипник малым диаметром сепаратора вверх.
- Нанести на сопрягающуюся поверхность картера коробки передач в зоне промежуточной шестерни заднего хода герметик типа Loctite 573.
- Вывернуть сливную пробку.
- Включить передачу.
- Соединить картер коробки передач с задней крышкой.
- Вставить отвертку в сливное отверстие и повернуть с ее помощью промежуточный вал так, чтобы подшипник промежуточного вала вошел в гнездо картера.
- Ввернуть в отверстие коробки передач болт крепления оси промежуточной шестерни заднего хода, предварительно нанеся на его резьбу герметик типа Loctite 573.
- Вставить центрирующие штифты в отверстие картера коробки передач.
- Затянуть болты крепления картера коробки передач и оба болта крепления оси промежуточной шестерни заднего хода.
- Запрессовать подшипник первичного вала в гнездо картера сцепления оправкой, ударяя по ней молотком; при этом буртик внутреннего кольца подшипника должен быть направлен к картеру коробки передач. Эта операция выполняется с помощью оправок 231 007, 231 000 и штифтом 231 006.
- Поставить регулировочное кольцо на подшипник первичного вала и подобрать ус-

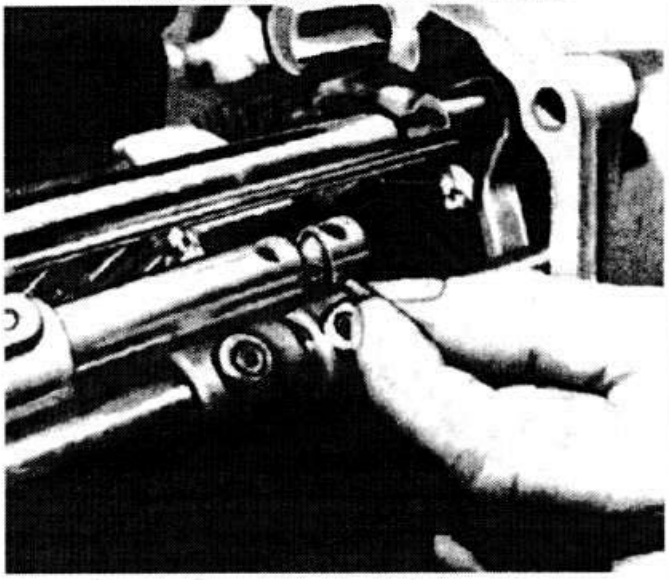


Установка валов в заднюю крышку КП с помощью оправок

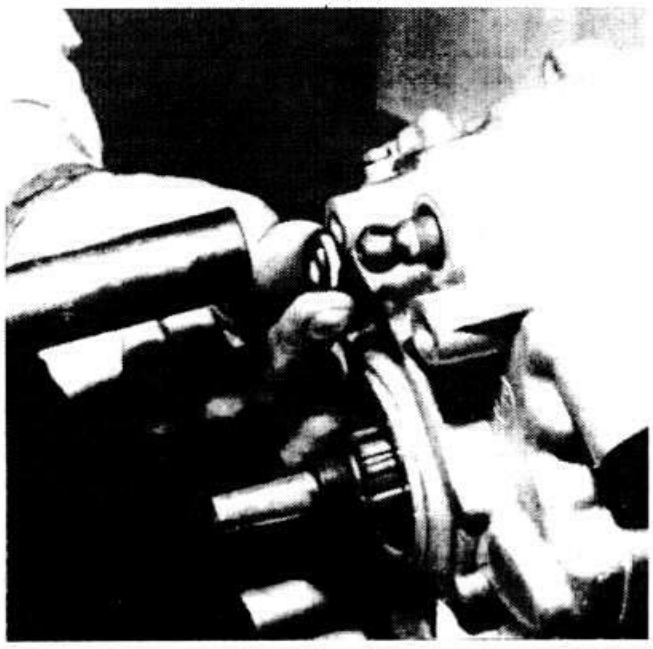
Крышка 1 фиксаторов штока и пробка 2



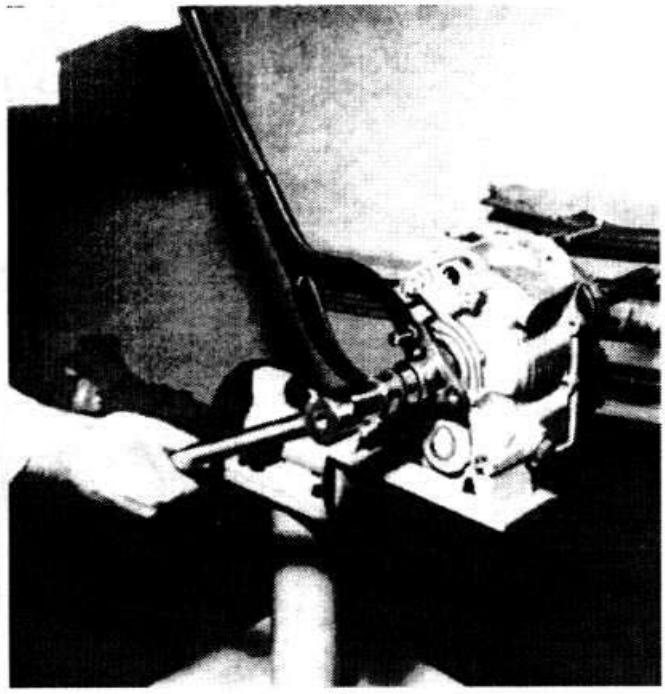
Установка стопорного кольца штока выбора передач



Установка блокировочного сухаря фиксатора штока



Установка уплотнительного кольца на гайку заднего конца вторичного вала

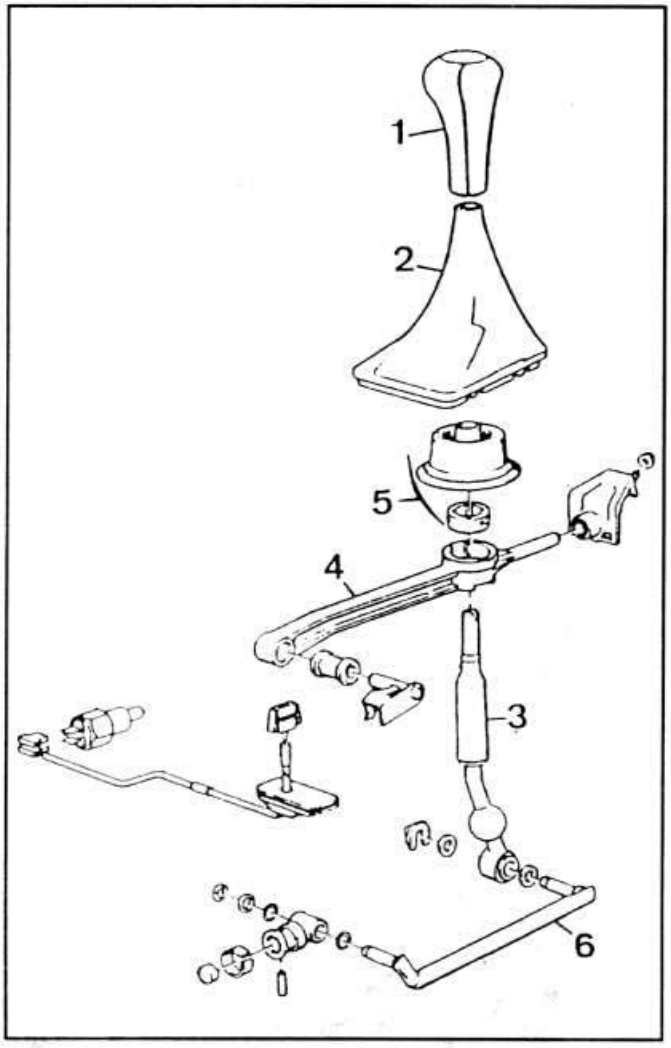


Затягивание гайки заднего конца вторичного вала

Установка регулировочных колец и передней крышки коробки передач

тановочное кольцо такой толщины, чтобы осевой зазор первичного вала был в пределах 0-0,09 мм.

- Измерить расстояние между наружным кольцом заднего подшипника первичного вала и опорной поверхностью передней крышки.
- Измерить разницу между результатами измерений и установить одно или несколько регулировочных колец, толщина которых обеспечивала бы осевой зазор первичного вала в пределах 0-0,09 мм.
- Установить на место втулку, пружину и пробку фиксатора штока выбора передач. (Втулку блокировочного сухаря устанавливать в вертикальном положении).
- Ввернуть выключатель света заднего хода.
- Нанести долговременную смазку типа Molykote Longterm 2 на нижний паз передней крышки, а также на направляющие пазы и опорные поверхности вилки привода выключения сцепления.
- Установить на место переднюю крышку, вилку привода выключения сцепления вместе с подшипником выключения сцепления и соединительной пружиной.
- Залить масло в коробку передач.



Детали механизма управления переключением передач:

1 — рукоятка рычага переключения передач; 2 — чехол; 3 — рычаг переключения передач; 4 — опора; 5 — уплотнитель; 6 — тяга привода переключения передач

Коробка передач фирмы Getrag модели 265/6

Особенности снятия и установки коробки передач

После снятия опор подвески коробки передач поставить под нее подставку и отсоединить поперечину подвески от пола кузова. Опустить коробку до уровня передней поперечины.

- Отсоединить провода от выключателя света заднего хода.
- Отвернуть болт 2 (см. фото).
- Снять рабочий цилиндр привода сцепления, не отсоединяя трубопроводы гидросистемы.
- Отсоединить коробку передач от картера сцепления и снимите ее движением к задней части автомобиля.

Установка коробки передач ведется в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

— с помощью рабочего цилиндра привода сцепления перевести вилку выключения сцепления в рабочее положение. Установить подшипник выключения сцепления;

— включить одну из передач и осторожно вставить направляющую втулку коробки передач в подшипник выключения сцепления;

— повернуть фланец вторичного вала коробки передач таким образом, чтобы шлицевой конец первичного вала вошел в шлицы ведомого диска сцепления;

— болты крепления коробки передач затягивать после снятия рабочего цилиндра привода сцепления;

— создать на среднем узле подвески коробки передач предварительный натяг 2 мм в сторону передней части автомобиля;

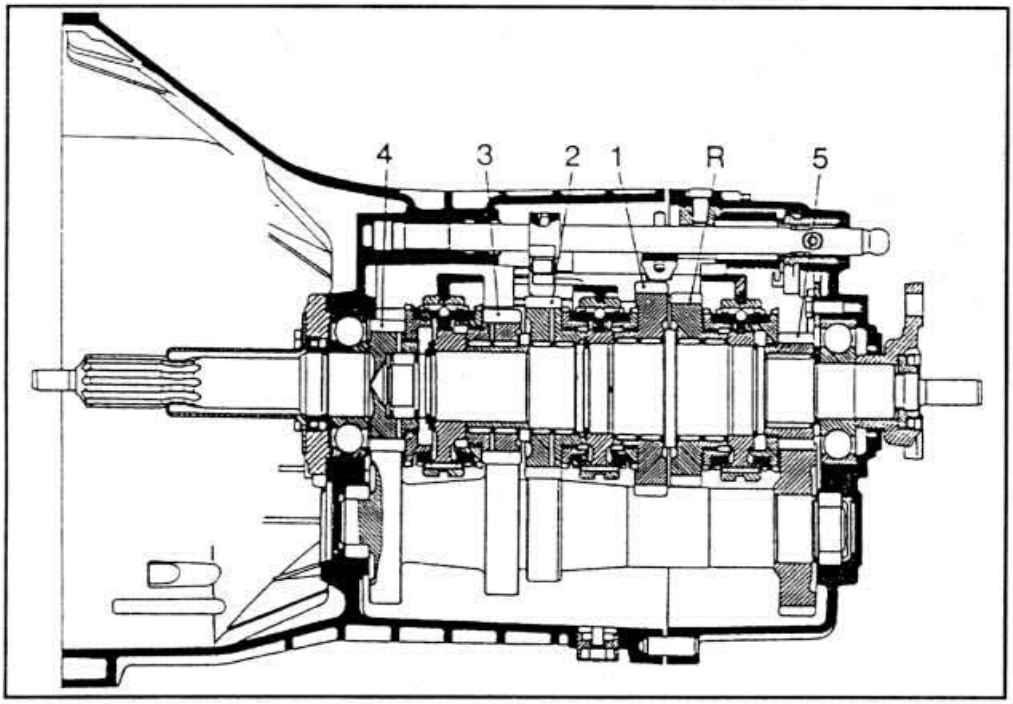
— для предотвращения напряжений в эластичной муфте карданного вала при затяжке болтов поворачивать не болты, а только их гайки. При необходимости отжать эластичную муфту вверх для совпадения отверстий под болты. Не допускается повторное использование самоконтрящихся гаек.

Разборка коробки передач

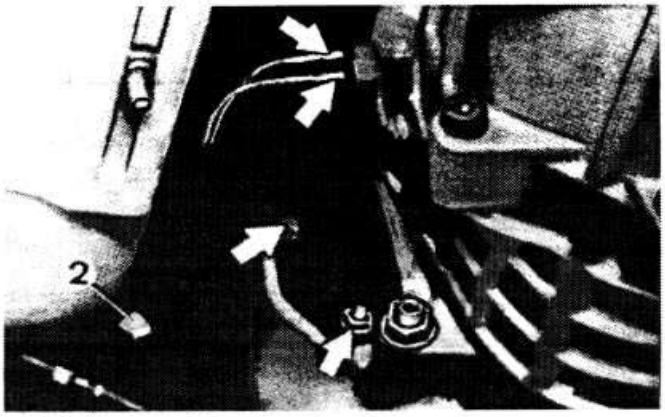
- Сдвинуть втулку 1 (см. фото), выбить штифт 2 и снять рычаг привода переключения передач.
- Закрепить коробку передач на стенде 23.0.160 и слить из нее масло. Снять переднюю крышку картера коробки передач, стараясь не повредить регулировочные кольца (показаны стрелками на фото).
- Снять с конца первичного вала стопорное кольцо, опорную шайбу и регулировочное кольцо.
- Выпрессовать из гнезда картера задний шариковый подшипник первичного вала с помощью съемника 23.2.020, стараясь не повредить дистанционную втулку.
- Выпрессовать из гнезда картера передний шариковый подшипник промежуточного вала съемником 23.2.050.
- Отвернуть заглушку 1 (см. фото) фиксатора штока выбора передач, вынуть пружину 2 и блокировочный сухарь 3.
- Вывернуть выключатель света заднего хода, стараясь не повредить прокладку.
- Снять переднюю часть задней крышки картера коробки передач.
- Снять первичный и вторичный валы.
- Разобрать вторичный вал.
- Определить толщину регулировочного кольца «X» (см. фото) следующим образом:

— надеть на вторичный вал:

— шестерню III передачи с игольчатым подшипником, блокирующее кольцо синхронизатора III передачи, сколь-

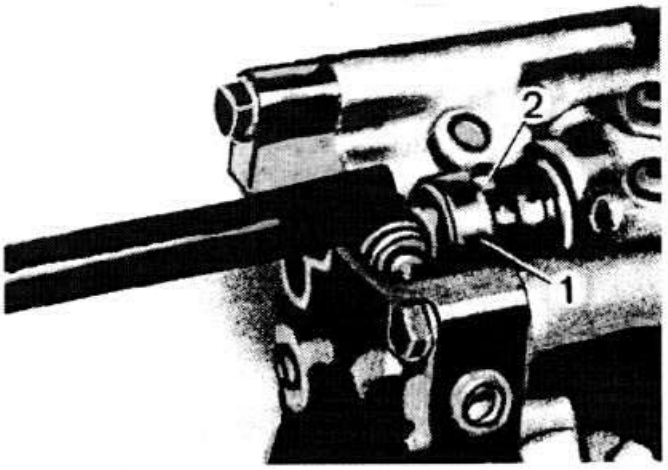


Продольный разрез коробки передач модели 260/5 фирмы Getrag



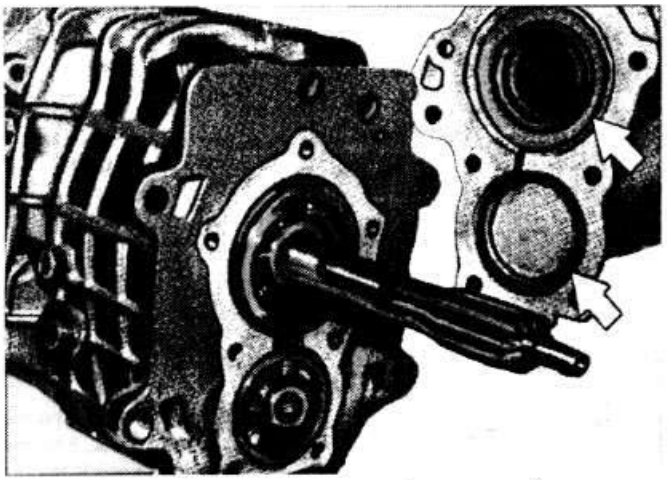
Снятие рабочего цилиндра привода сцепления. Стрелками показаны гайки крепления цилиндра и трубопроводы:

2 — болт крепления

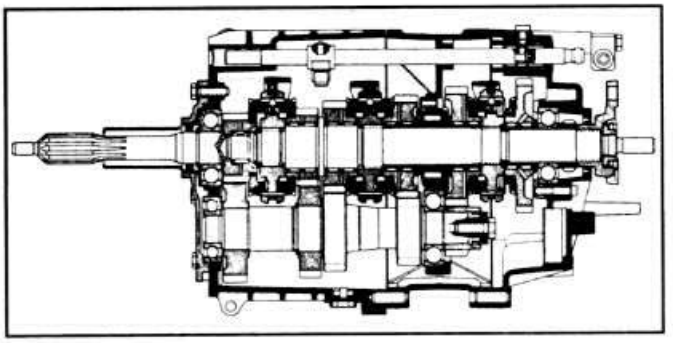


Снятие рычага привода переключения передач:

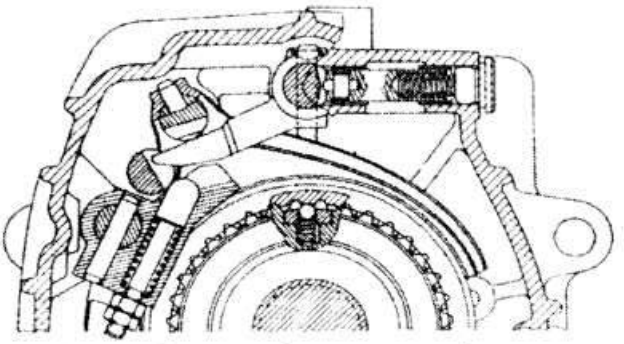
1 — втулки; 2 — штифт



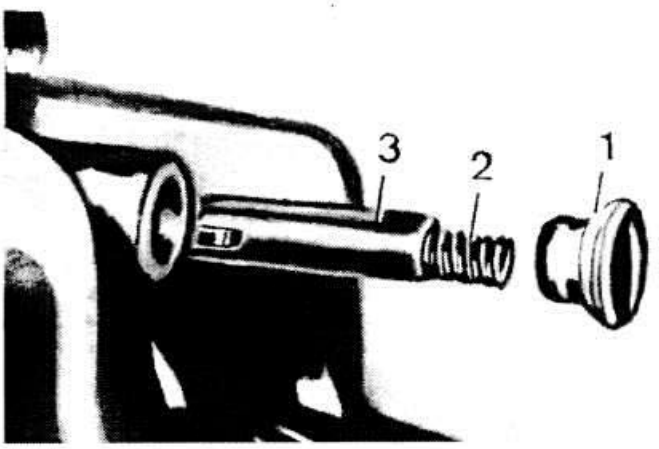
Снятие передней крышки картера коробки передач. Стрелками показаны регулировочные кольца подшипников



Разрез 5-ступенчатой коробки передач мод. 265/6 фирмы Getrag



Поперечный разрез коробки передач в зоне фиксаторов



Фиксатор штока выбора передач:

1 — пробка; 2 — пружина; 3 — блокировочный сухарь

зящую муфту и блокирующее кольцо синхронизатора;

— шестерню II передачи с игольчатым подшипником, втулку с заплечиком и внутреннее кольцо подшипника, предварительно нагрев кольцо до температуры около 80°С.

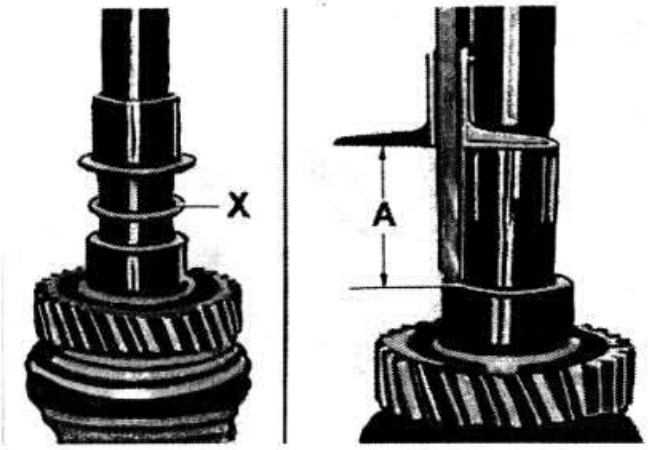
— Определить расстояние «А» (см. фото) между буртиком вторичного вала и торцом внутреннего кольца подшипника.

— Определить расстояние «В» (см. фото) между внутренними шлицами скользящей муфты синхронизатора и наружной закраиной втулки с заплечиком.

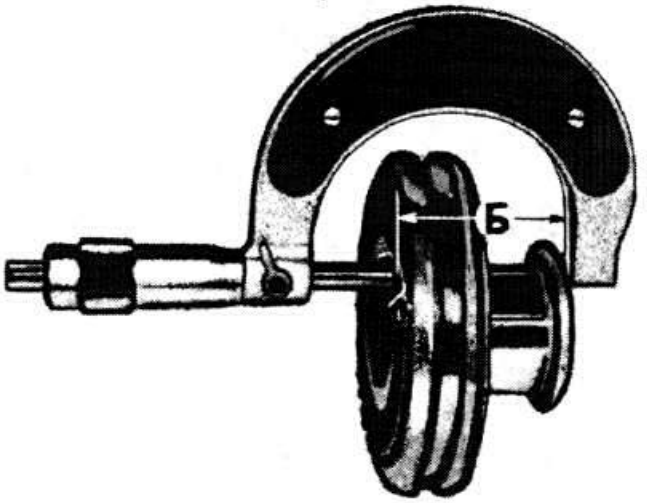
- Вывернуть болт 1 (см. фото), снять шайбу 2, снять шестерню 1 передачи с помощью двух отверток, стараясь не повредить регулировочное кольцо 3.
- Спрессовать с промежуточного вала шариковый подшипник с помощью съемника 33.1.301, съемные чашки 33.1.303 и кольца 33.1.304.

Предупреждение. Во избежание повреждения резьбы болта 1 (см. фото) затянуть его до отказа.

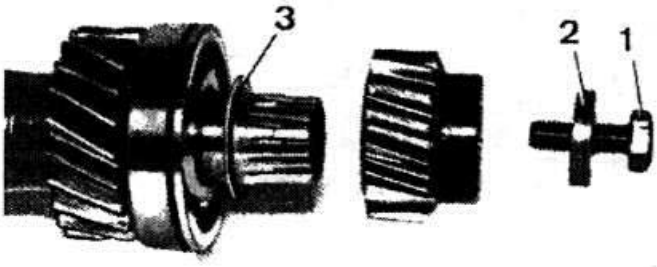
- Напрессовать на промежуточный вал новый подшипник.
- Измерить расстояние «С» между торцом промежуточного вала и торцом подшипника.
- Измерить высоту «D» шестерни 1 передачи промежуточного вала.
- Разность размера «С» и «D» определяет толщину регулировочного кольца 3.
- Установить подобранное регулировочное кольцо перед шестерней 1 передачи.
- Нагреть шестерню 1 передачи до температуры около 80°С и напрессовать ее на промежуточный вал. Завернуть болт в торец вала, нанеся на его резьбу клей типа Loctite «Frenbloc».
- Установить шарикоподшипник вторичного вала между картером и опорным кольцом.
- Измерить глубину «Е» гнезда картера, которая должна быть равна 13,1 мм.
- Вставить шарикоподшипник в опорное кольцо.
- Измерить расстояние «F» между наружным торцом



Регулировочное кольцо «X» и измерение размера «A» между буртиком вторичного вала и торцом внутреннего кольца подшипника



Измерение размера «B» между внутренними шлицами муфты синхронизатора и наружной закраиной втулки с заплечиком



Снятие шестерни 1 передачи:

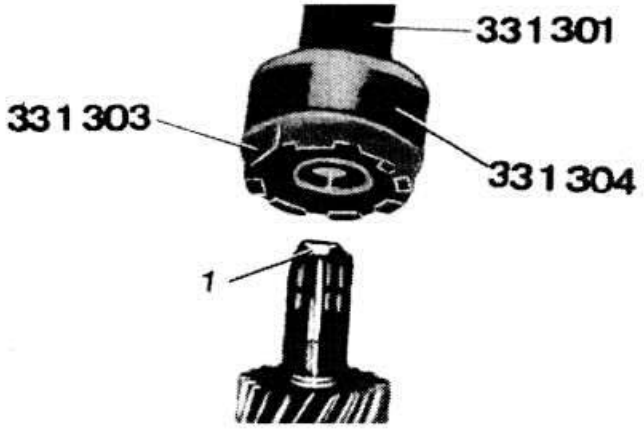
1 — болт; 2 — шайба; 3 — регулировочные кольца

подшипника и опорным кольцом.

Разность размеров «E» и «F» определяет толщину «Y» устанавливаемого регулировочного кольца.

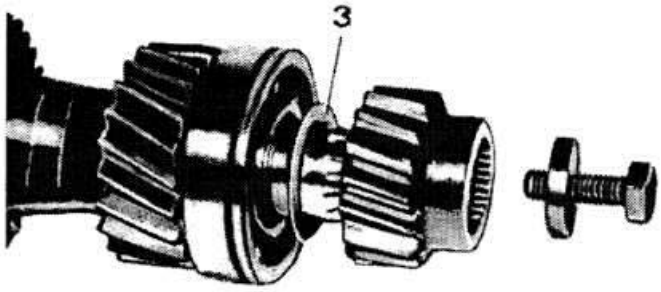
Снятие и установка первичного и вторичного валов

- Снять с заднего конца вторичного вала стопорную шайбу и напрессовать на него центрирующую втулку 23.1.200.
- Удерживая фланец вторичного вала от проворачивая фиксатором 23.1.150, отвернуть гайку с буртиком торцовым ключом 23.1.210.
- Спрессовать со вторичного вала фланец съемником 33.1.150.
- Включить III передачу.
- Выбить штифты 2 и 3 (см. фото) из вилок переключения передач и штифт 1 из поводка штока выбора передач.
- Вынуть шток 4 вилки переключения IV и V передач.



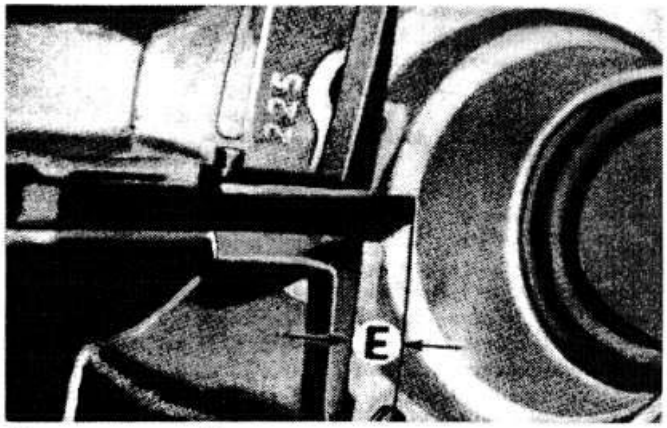
Спрессовка шариконодшипника промежуточного вала:

1 — стопорный болт

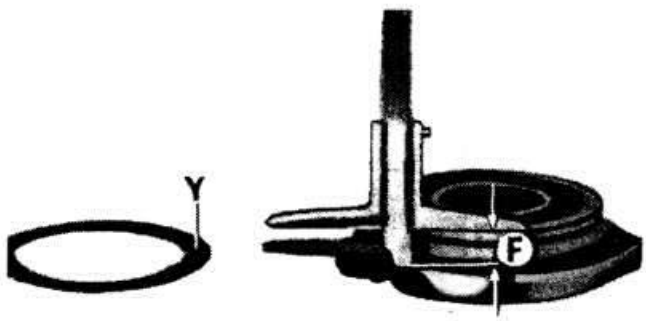


Установка шестерни 1 передачи на промежуточный вал:

3 — регулировочное кольцо



Измерение размера «E» при установке шариконодшипника вторичного вала



Определение толщины регулировочного кольца, устанавливаемого на шариконодшипник вторичного вала

- Повернуть поводок 5 вверх и снять его со штока выбора передач.
- Снять шток 6 вилки переключения II и III передач.

Предупреждение. При этом освобождаются шарики фиксаторов.

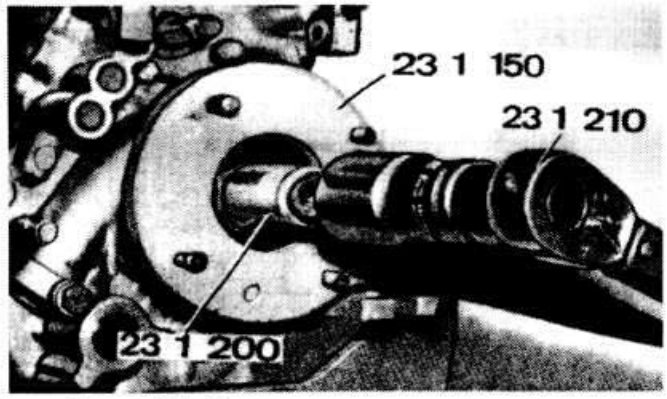
- Вывернуть пять винтов с шестигранным углублением под ключ, расположенные вокруг вторичного вала коробки передач.
- Нагреть заднюю крышку картера коробки передач в зоне установки шариковых подшипников.
- Отсоединить от задней крышки промежуточный картер коробки передач вместе с первичным, вторичным и промежуточным валами, штоком выбора передач.
- Зажать промежуточный картер в тисках, приняв меры, чтобы не повредить сопрягающиеся поверхности.
- Вынуть назад шток выбора передач, одновременно удалить блокировочные сухари.
- Снять вилки переключения II и III, IV и V передач.
- Спрессовать со вторичного вала ведущую шестерню привода спидометра, упорную шайбу, шарикоподшипник, опорное кольцо и шестерню заднего хода с помощью двухрычажного съемника Kukko или подобного ему.
- Сохранить регулировочные кольца.
- Выбить штифт 7 (см. фото) из вилки включения I передачи и заднего хода.
- Снять разрезное упорное кольцо шестерни I передачи.
- Снять вилку переключения I передачи и заднего хода вместе со скользящей муфтой, блокирующим кольцом синхронизатора, шестерней I передачи и игольчатым подшипником. Одновременно снять кулачок 9 (см. фото) со штока вилки.
- Вывернуть два винта с шестигранным углублением под ключ, расположенные по обе стороны вторичного вала и снять замки.
- Нагреть промежуточный картер в зоне запрессовки шарикоподшипников примерно до температуры 80°С.
- Одновременно выпрессовать или выбить вторичный и промежуточный валы.
- Разобрать блок шестерен в следующем порядке: первичный вал, блокирующее кольцо синхронизатора, игольчатый подшипник, стопорное кольцо и упорная шайба.
- Спрессовать со вторичного вала скользящую муфту и блокирующее кольцо синхронизатора, шестерню IV передачи, игольчатый подшипник.
- Спрессовать со вторичного вала втулку с заплечиком, подшипник, шестерню II передачи, скользящую муфту синхронизатора и шестерню III передачи.
- Проверить состояние синхронизатора.

Сборка коробки передач

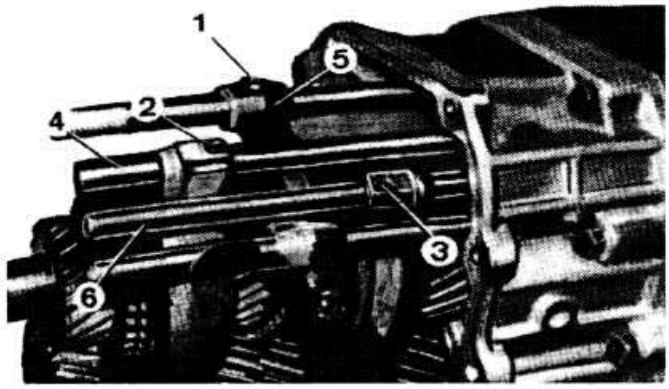
- Проверить состояние роликоподшипника 23 и при необходимости заменить его.
- Установить на вторичный вал детали в следующем порядке: игольчатый подшипник 15 (см. фото), шестерня III передачи 16, блокирующее кольцо синхронизатора 17, скользящая муфта синхронизатора 18, блокирующее кольцо синхронизатора 19, шестерня II передачи 20, игольчатый подшипник 21, втулка с заплечиком 22, роликоподшипник 23, дистанционная шайба 24, втулка с заплечиком 25.
- Нагреть промежуточный картер в зоне запрессовки шарикоподшипников примерно до 80°С и установить одновременно вторичный и промежуточный валы.
- Установить замки по обе стороны вторичного вала.
- Напрессовать на вторичный вал шестерню 2, I передачи, блокирующее кольцо 3 синхронизатора, игольчатый подшипник 4, скользящую муфту 5 синхронизатора, вилку включения I передачи и заднего хода со штоком 6, наденьте кулачок 7 на шток вилки и закрепите его штифтом.

Предупреждение. Скользящая муфта синхронизатора должна устанавливаться кольцевой выточкой в сторону шестерни I передачи.

- Установить разрезное упорное кольцо шестерни I передачи в выточку вторичного вала.
- Напрессовать на вторичный вал шестерню 8 заднего хода, игольчатый подшипник 9 и втулку с заплечиком 10. Для облегчения установки нагрейте втулку примерно до 80°С.
- Надеть на вторичный вал регулировочное кольцо 11 тол-

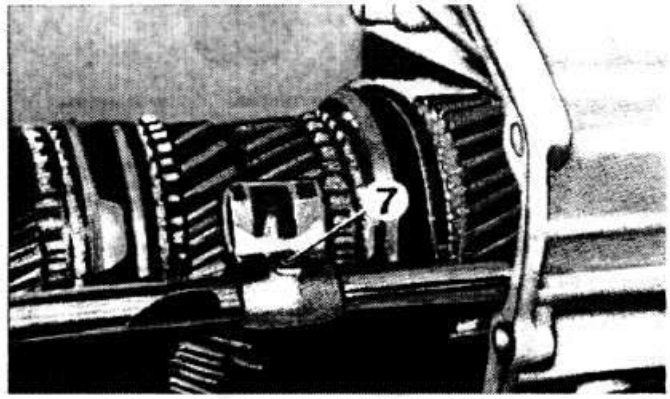


Снятие гайки с буртиком с заднего конца вторичного вала



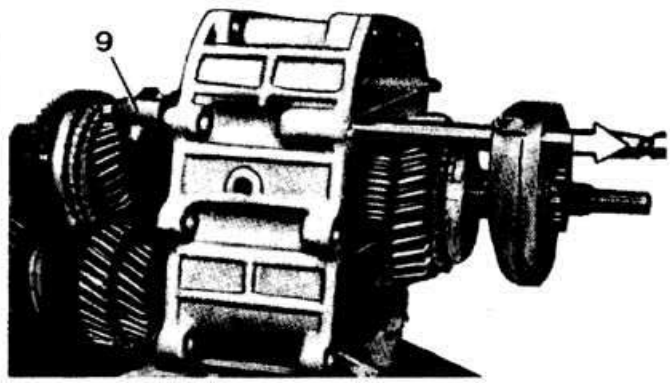
Штоки вилок переключения передач:

1, 2, 3 — штифты; 4 — шток вилки переключения IV и V передач; 5 — поводок выбора передач; 6 — шток вилки переключения II и III передач



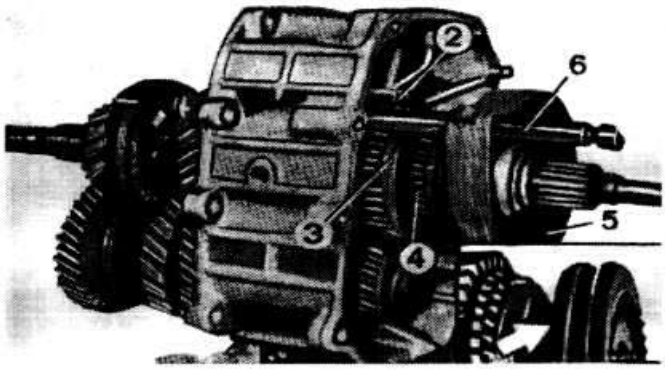
Вилка включения I передачи и заднего хода:

7 — штифт



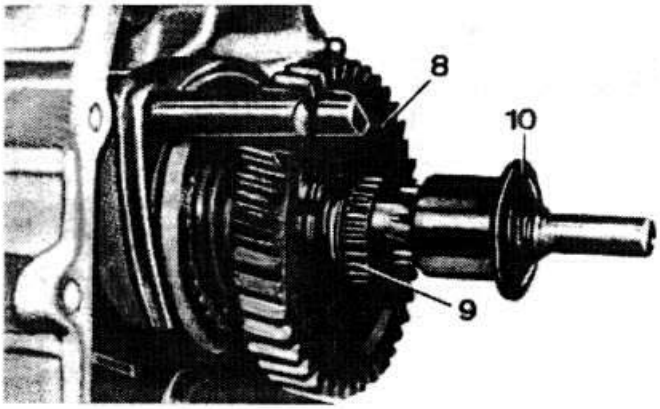
Снятие шестерни I передачи и заднего хода со вторичного вала:

9 — кулачок



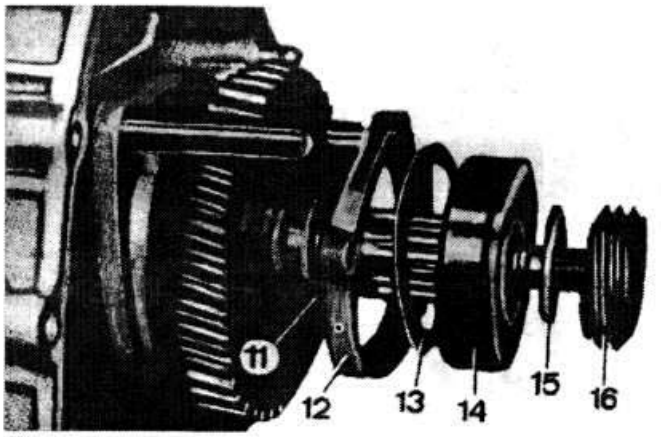
Установка шестерни I передачи на вторичный вал:

2 — шестерня I передачи; 3 — блокирующее кольцо синхронизатора; 4 — игольчатый подшипник; 5 — муфта синхронизатора; 6 — шток вилки включения I передачи и заднего хода.



Установка шестерни заднего хода на вторичный вал:

8 — шестерня заднего хода; 9 — игольчатый подшипник; 10 — втулка с зацепом.

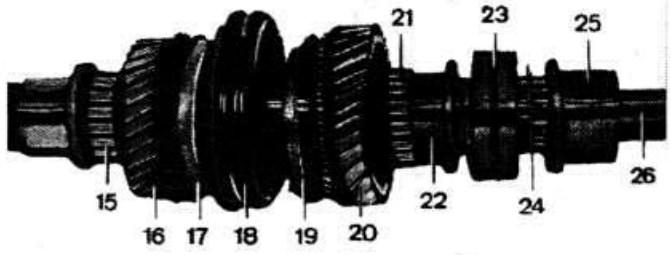


Установка на вторичный вал шарикоподшипника и ведущей шестерни привода спидометра:

11 — регулировочное кольцо; 12 — опорное кольцо; 13 — дистанционная шайба; 14 — шарикоподшипник; 15 — упорная шайба; 16 — ведущая шестерня привода спидометра

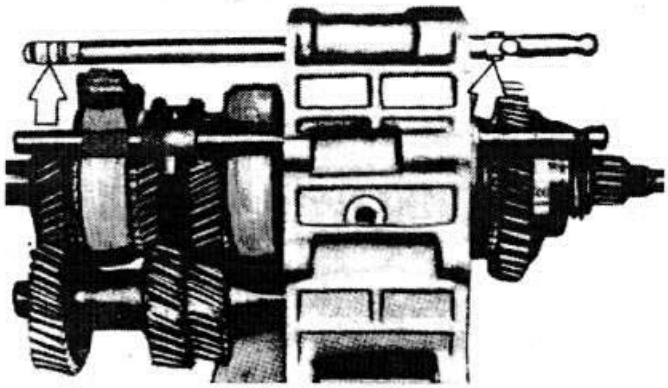
щиной 0,5 мм, опорное кольцо 12, дистанционную шайбу 13, шарикоподшипник 14, упорную шайбу 15 и ведущую шестерню привода спидометра 16. Для облегчения установки нагреть внутреннее кольцо подшипника и ведущую шестерню привода спидометра до температуры около 80°С.

- **Установить вилки переключения II и III, IV и V передач. Вилка переключения IV и V передач имеет наибольшую длину. Вставить шток выбора передач, поставив на место блокировочные сухари. Установить шток выбора передач так, чтобы его вырезы были обращены вниз.**
- Снять три заглушки.



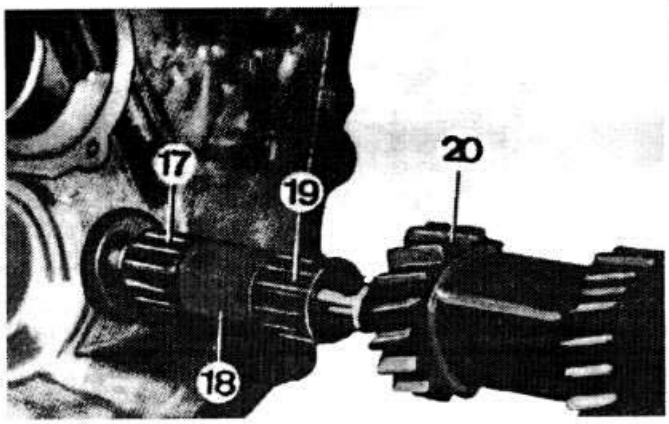
Детали вторичного вала:

15 — игольчатый подшипник; 16 — шестерня III передачи; 17 — блокирующее кольцо синхронизатора III передачи; 18 — муфта синхронизатора II и III передач; 19 — блокирующее кольцо синхронизатора II передачи; 20 — шестерня II передачи; 21 — игольчатый подшипник; 22, 25 — втулки с зацепом; 23 — роликоподшипник; 24 — дистанционная шайба



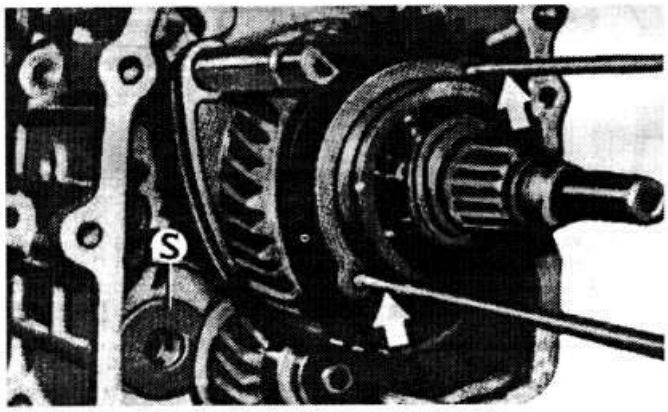
Стрелками показаны вырезы штока выбора передач

- Установить на вторичный вал игольчатый подшипник 17, дистанционную втулку 18, игольчатый подшипник 19 и сдвоенную шестерню 20.
- Ввернуть два направляющих стержня в опорное кольцо подшипника. Вырез опорного кольца должен быть обращен вниз. Застопорить дистанционную шайбу «S» (см. фото).
- Нагреть заднюю крышку картера коробки передач до температуры около 80°С в зоне запрессовки шарикоподшипников.
- Поставить на смазку прокладку промежуточного картера коробки передач.
- Установить промежуточный картер с валами на заднюю крышку.
- Вставить в гнезда шарики фиксаторов и запорные шарики штока вилки включения I передачи и заднего хода (см. рисунок).
- Надеть до упора промежуточный картер на направляющие стержни и затянуть болты его крепления к задней крышке.
- Затянуть болты крепления опорного кольца заднего подшипника вторичного вала и вывернуть направляющие стержни.
- Вставить шток вилки переключения II и III передач до упора в опорную пружину.
- Поставить на место шарики фиксаторов и запорные шарики. Переместить до упора шток вилки и застопорите вилку штифтом.
- Перед установкой штока 2 (см. фото) вилки переключения IV и V передач надеть поводок 3 на шток выбора передач.
- Вставить шток вилки переключения IV и V передач до упора в опорную пружину. Поставить на место шарики фиксаторов и запорные шарики. Вдвинуть шток до упора. Вставить в отверстия вилки переключения IV и V передач и поводка штока выбора передач штифты.
- Установить заглушки, смазав их герметиком.
- Установить фланец вторичного вала коробки передач и затянуть гайку его крепления, предварительно нанеся на резьбу клей типа Loctite «Frenbloc». Загнуть ленесток стопорной шайбы в вырез фланца. Установить картер коробки передач.
- Отрегулировать положение шарикоподшипников первичного и промежуточного валов относительно передней крышки картера коробки передач. Измерить выступание подшипников относительно плоскости картера коробки передач (размер «G»



Установка сдвоенной шестерни:

17, 19 — игольчатые подшипники; 18 — дистанционная втулка; 20 — сдвоенная шестерня



Стрелками показаны направляющие стержни, вставляемые в отверстия опорного кольца подшипника:

S — дистанционная шайба

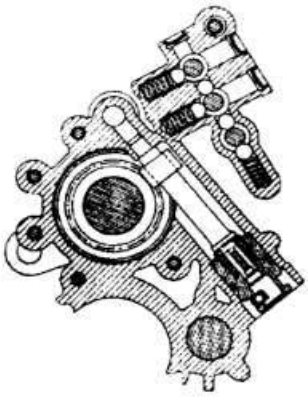


Схема установки шариков фиксаторов и запорных шариков

для заднего подшипника первичного вала и размер «H» для переднего подшипника промежуточного вала, см. фото).

- Установить уплотнительную прокладку на переднюю крышку картера коробки передач и измерить глубину гнезда «J» (см. фото) для подшипника первичного вала и «K» для подшипника промежуточного вала.

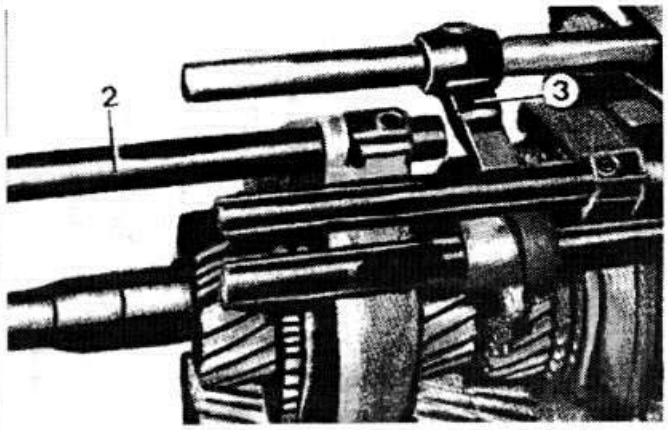
Разность размеров «J» и «G» определяет толщину регулировочного кольца, устанавливаемого на первичный вал, а разность размеров «K» и «H» — толщину регулировочного кольца, устанавливаемого на промежуточный вал.

- Ввернуть выключатель света заднего хода и установить фиксатор штока выбора передач.
- Нагреть внутреннее кольцо шарикоподшипника до 80°С и напрессовать его на промежуточный вал.
- Аналогично напрессовать подшипник на первичный вал с помощью приспособления 23.1.000.
- Запрессовать подшипники до упора. Установить упорные шайбы. Установить на смазку подобранные регулировочные кольца и поставить на место стопорные кольца.
- Установить переднюю крышку картера коробки передач. При установке болтов ее крепления учитывайте их размеры.

— болты 1-3 (см. фото): 8x30 мм;

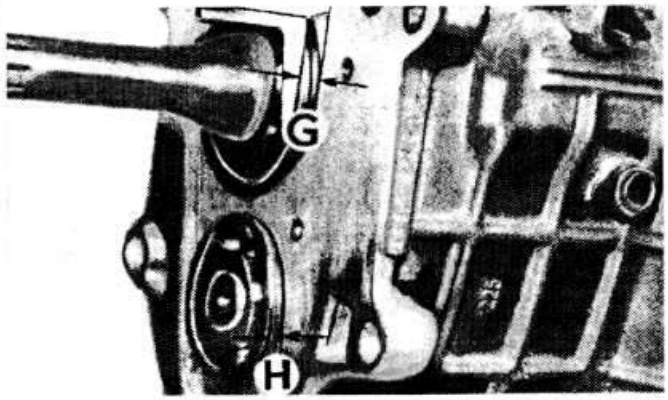
— болты 4-7: 8x22 мм.

Эти болты должны ставиться на герметике.

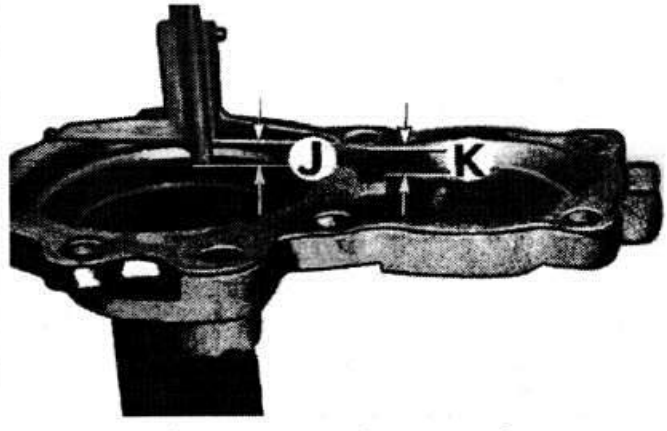


Установка штока вилки переключения IV и V передач:

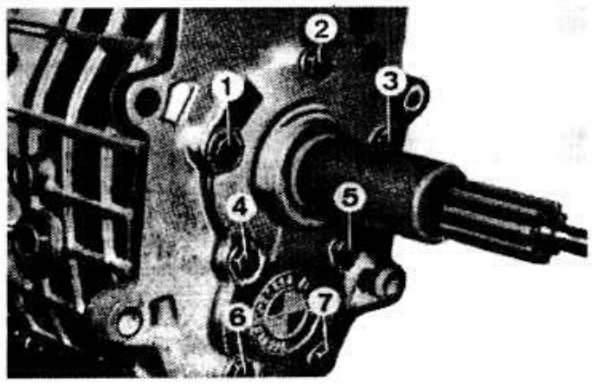
2 — шток вилки переключения IV и V передач; 3 — поводок штока выбора передач



Измерение размеров «G» и «H» для подбора регулировочных колец заднего подшипника первичного и переднего подшипника промежуточного валов



Измерение глубины гнезд в передней крышке коробки передач для подшипников первичного и промежуточного валов



Установка передней крышки картера коробки передач

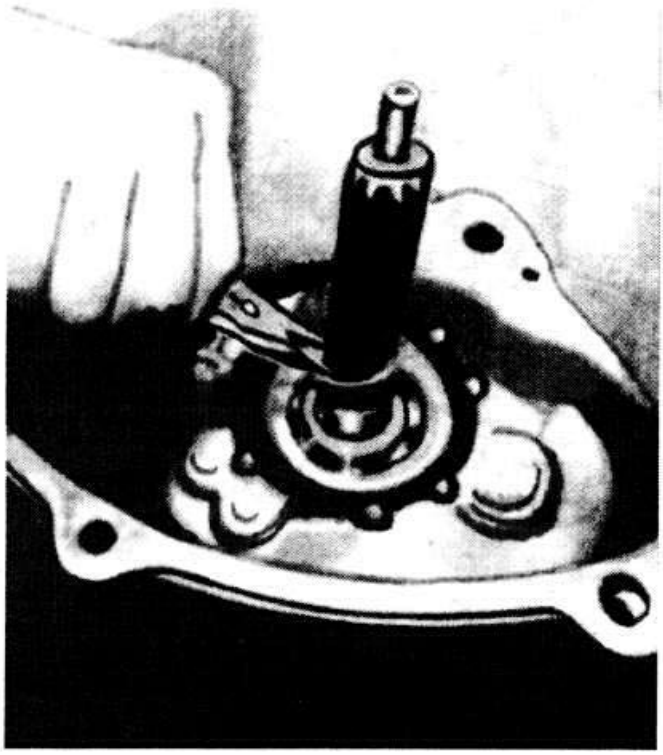
Пятиступенчатая коробка передач фирмы ZF модели S5-16

Снятие и установка коробки передач

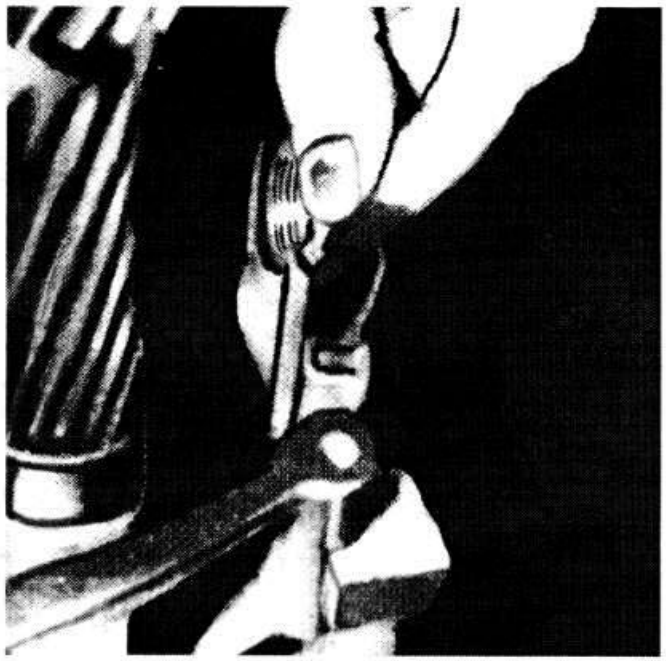
См. раздел «Пятиступенчатая коробка передач фирмы «Getrag».

Разборка коробки передач

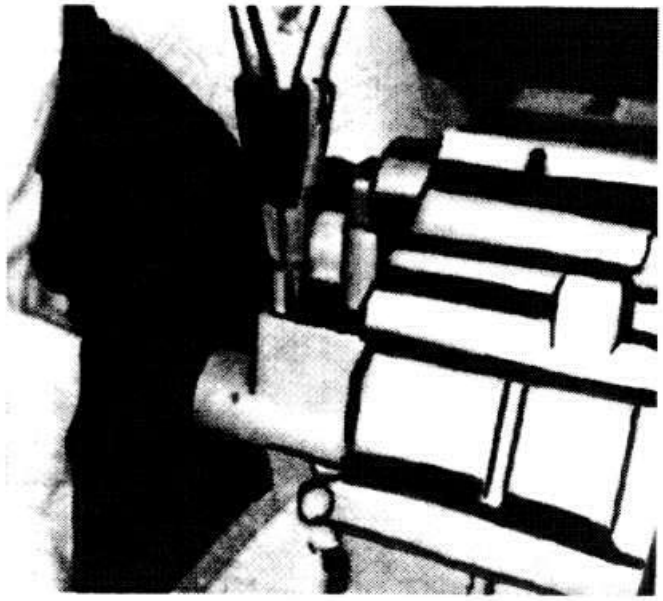
- Промыть коробку передач и установить ее на поворотный стенд 23 0 090 на стойке 00 14 90.
- Слить масло из картера коробки передач.
- Снять соединительную пружину вилки привода выключения сцепления.
- Снять вилку привода выключения сцепления, а с направляющей втулки передней крышки коробки передач — подшипник выключения сцепления.
- Снять переднюю крышку коробки передач и извлечь регулировочные кольца.
- Снять с первичного вала установочное кольцо подшипника.
- Вывернуть выключатель света заднего хода.
- Выбить центрирующие штифты и отвернуть болты крепления задней крышки коробки передач.
- Снять картер коробки передач с помощью штанги 23 1 460 и болта 33 1 301.
- Извлечь из задней крышки магнитную шайбу и очистить ее.
- Снять стопорное кольцо с заднего конца вторичного вала и установить на него направляющую втулку 32 1 200.
- Отвернуть гайку с заднего конца вторичного вала, заблокировав его от проворачивания фиксатором 23 0 020 используя втулку 23 1 210.
- Спрессовать со вторичного вала фланец с помощью съемника 33 1 150.
- Удалить пробки фиксаторов в задней части задней крышки коробки передач и извлечь пружины фиксаторов.
- Извлечь блокировочные сухари щипцами для установки стопорных колец.
- Выбить штифты из вилок переключения I и II, III и IV передач, удерживая штоки.
- Отвернуть пробку-ось промежуточного рычага.
- Нажать на плоскую пружину 4 (см. фото) фиксатора заднего хода с помощью приспособления 2 32 170 до высвобождения рычага выбора передач. Шток выбора передач при этом должен свободного перемещаться.
- Вынуть рычаг выбора передач из канавки штока вилки переключения III и IV передач.
- Вынуть шток вилки переключения III и IV передач.



Снятие установочного кольца переднего подшипника первичного вала



Извлечение магнитной шайбы

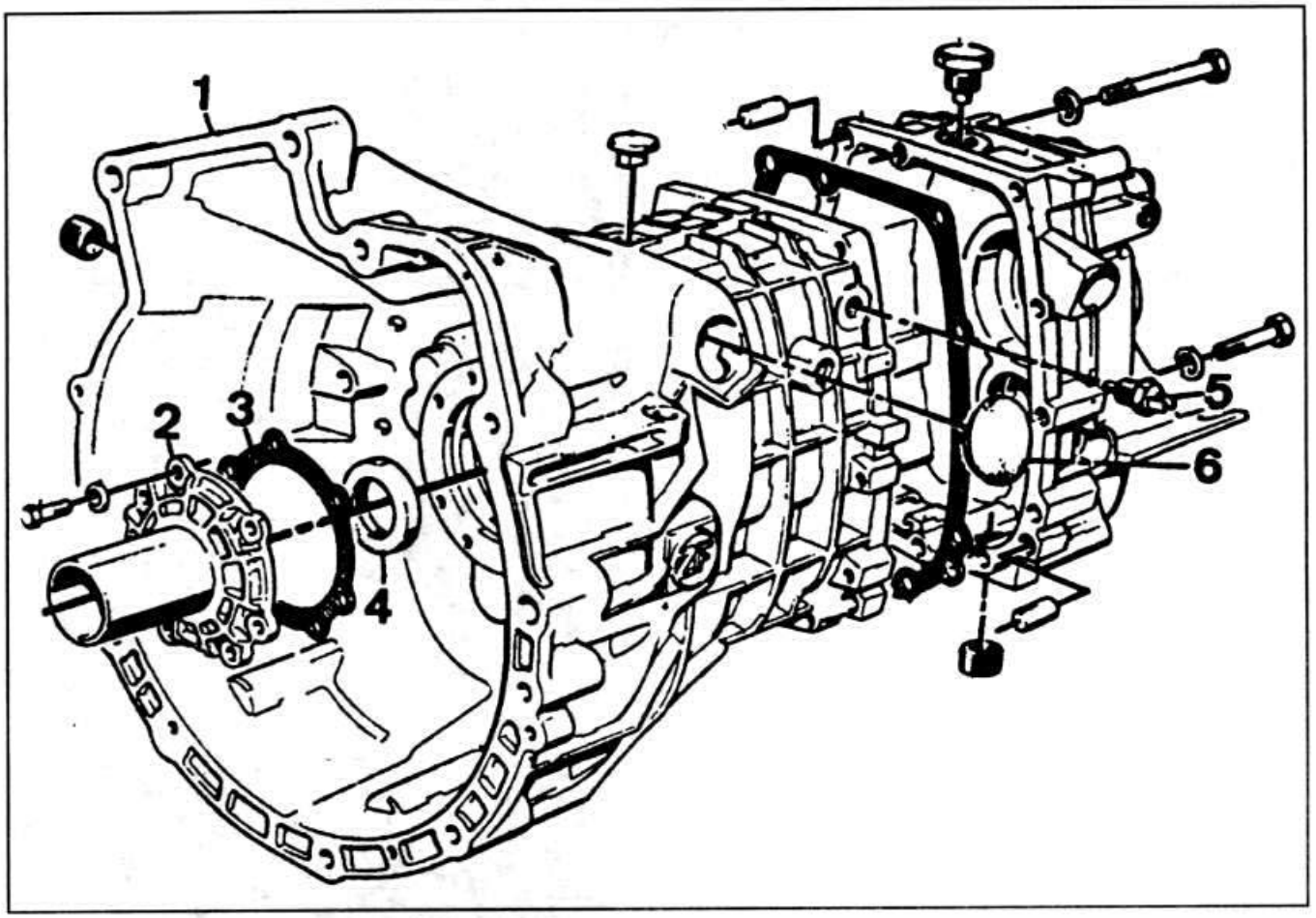


Извлечение блокировочного сухаря

- Отвернуть болт с внутренним углублением под ключ, крепящий ось промежуточной шестерни заднего хода.
- Вынуть из задней крышки ось вместе с промежуточной шестерней заднего хода, игольчатым подшипником и упорной шайбой.
- Нажать вниз на плоскую пружину 4 фиксатора заднего хода.
- Выпрессовать из задней крышки коробки передач валы, используя съемник Kukko 23 1 050. Принять меры для недопущения повреждения сопрягающейся поверхности задней крышки коробки передач.

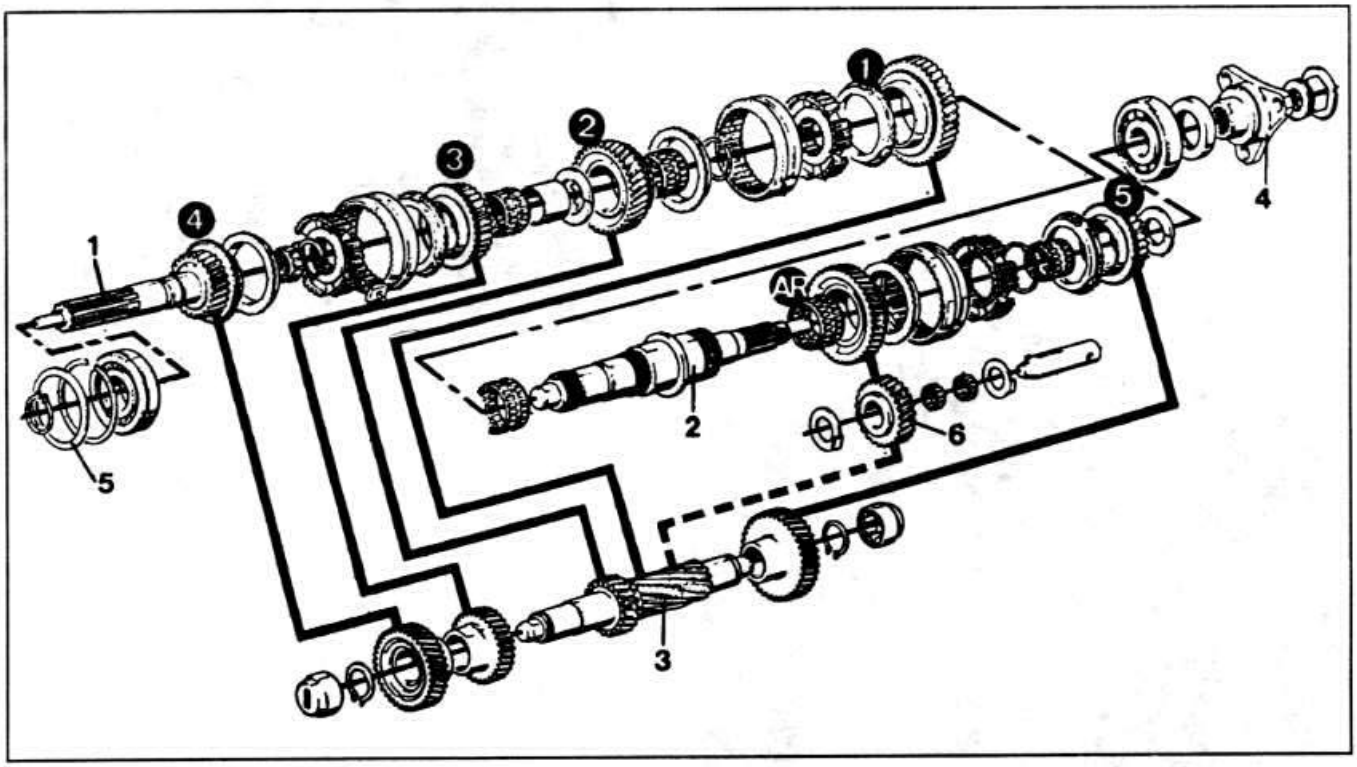
Разборка вторичного вала

- Вынуть первичный вал, снять блокирующее кольцо синхронизатора и спрессовать с конца вторичного вала подшипник.
- Установить вторичный вал на пресс.
- Снять с вала стопорное кольцо.
- Спрессовать с вала шестерню III передачи вместе со ступицей и муфтой синхронизатора III и IV передач.



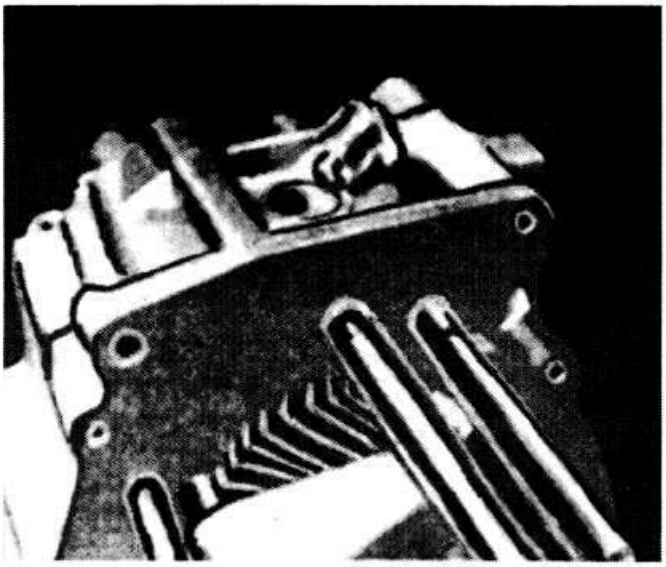
Детали картера коробки передач ZF S5-16:

1 — картер коробки передач; 2 — передняя крышка, объединенная в один узел с направляющей втулкой подшипника выключения сцепления; 3 — уплотнительная прокладка; 4 — сальник; 5 — выключатель света заднего хода; 6 — резиновая заглушка

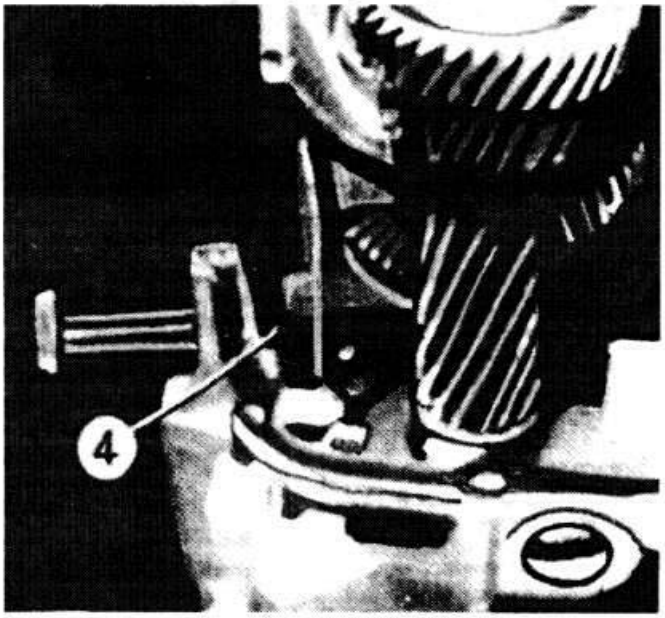


Детали валов коробки передач ZF S5-16:

1 — первичный вал; 2 — вторичный вал; 3 — промежуточный вал; 4 — фланец вторичного вала; 5 — регулировочное кольцо; 6 — промежуточная шестерня заднего хода; AR — задний ход



Пробка-ось промежуточного рычага



Сжатие плоской пружины 4 фиксатора заднего хода приспособлением 23 2 170

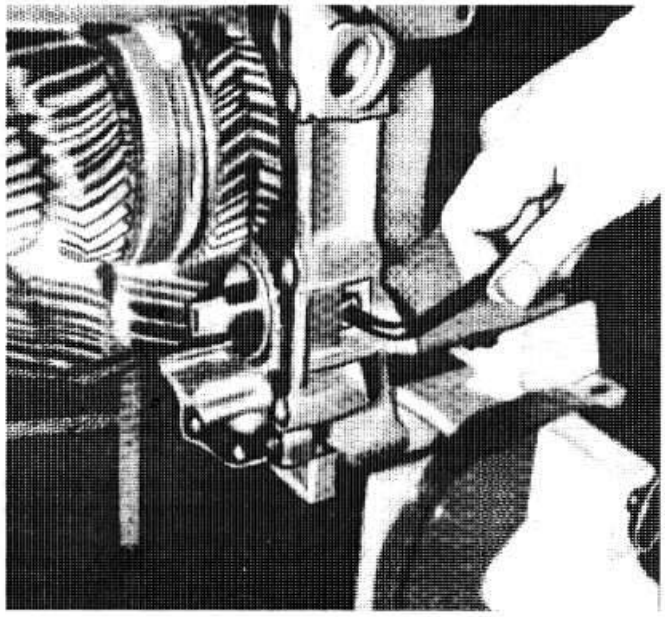
- Снять игольчатый подшипник.
- Спрессовать с вала втулку игольчатого подшипника, упорную шайбу и шестерню II передачи.
- Снять игольчатый подшипник и блокирующее кольцо синхронизатора I и II передач.
- Снять стопорное кольцо шестерни I передачи.
- Спрессовать с вала шестерню I передачи вместе со ступицей и муфтой синхронизатора I и II передач.
- Снять игольчатый подшипник.
- Спрессовать с вала упорную шайбу и шестерню V передачи.
- Снять блокирующее кольцо синхронизатора и игольчатый подшипник.
- Снять стопорное кольцо шестерни заднего хода.
- Спрессовать с вала ступицу синхронизатора вместе с муфтой синхронизатора и шестерней заднего хода.
- Снять игольчатый подшипник.
- Снять латунное блокирующее кольцо синхронизатора V передачи вместе с шестью шариками фиксаторов (только на полностью синхронизированной коробке передач).

Сборка вторичного вала

Примечание. Блокирующие кольца синхронизатора I и II передач имеют молибденовое покрытие.

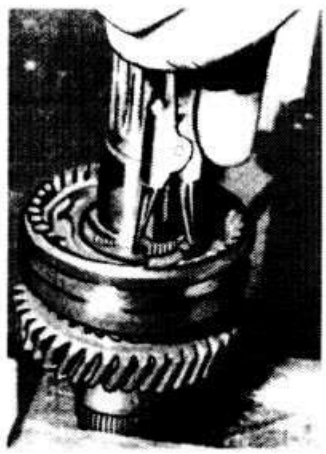
- Установить на поясок вторичного вала игольчатый подшипник, шестерню заднего хода, установите блокирующее кольцо синхронизатора V передачи, предварительно нанеся на шарики фиксаторов немного консистентной смазки на полностью синхронизированной КП).

Втулка игольчатого подшипника и упорная шайба шестерни III передачи

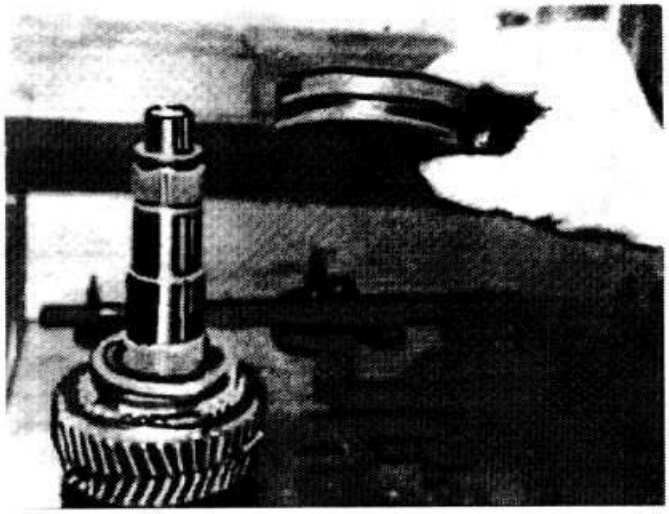


Отвертывание болта крепления оси промежуточной шестерни заднего хода

Детали синхронизатора

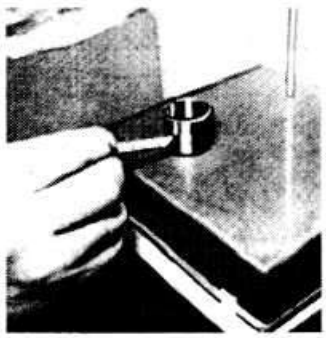


Снятие стопорного кольца муфты синхронизатора



Установка муфты синхронизатора I и II передач

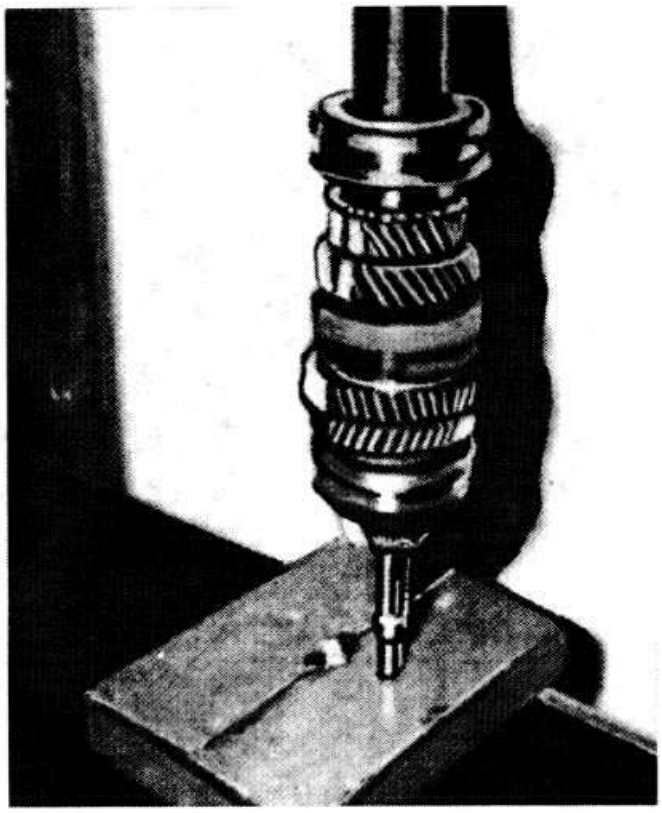
- Установить на вал ступицу вместе с муфтой синхронизатора V передачи, направив ступицу муфты синхронизатора вместе со стопорным кольцом, а также широкий буртик муфты в сторону шестерни заднего хода.
- Напрессовать до упора ступицу муфты синхронизатора оправкой 23 1 090, предварительно расположив выступы блокировочного кольца напротив гнезд ступицы под пружины фиксаторов.
- Придвинуть скользящую муфту синхронизатора к шестерне заднего хода.
- Установить новое стопорное кольцо, толщина которого должна обеспечивать отсутствие зазора ступицы муфты синхронизатора.
- Установить на вал блокирующее кольцо синхронизатора, игольчатый подшипник и шестерню V передачи.
- Нагреть упорную шайбу примерно до температуры 80°С и надеть ее на вторичный вал или напрессовать ее на вал оправкой 23 1 040. Перевернуть вторичный вал и установить на нее игольчатый подшипник, шестерню I передачи и блокирующее кольцо синхронизатора I и II передач.
- Установить на вал ступицу вместе с муфтой синхронизатора I и II передач узким буртиком в сторону шестерни I передачи.
- Напрессовать на вал до упора на прессе ступицу синхронизатора I и II передач.
- Придвинуть муфту синхронизатора к шестерне I передачи.
- Установить стопорное кольцо, толщина которого должна обеспечивать отсутствие



При нагреве втулки игольчатого подшипника контролируйте температуру термохромным карандашом

зазора ступицы муфты синхронизатора.

- Установить блокирующее кольцо синхронизатора I и II передач.
- Установить на вал игольчатый подшипник и шестерню II передачи.
- Нагреть упорную шайбу примерно до температуры 80°С и напрессовать ее на вал оправкой 23 1 440.
- Нагреть втулку игольчатого подшипника до температуры 80°С и напрессовать его на вал оправкой 23 1 440.
- Установить на вал игольчатый подшипник, шестерню III передачи и блокирующее кольцо синхронизатора III и IV передач.
- Установить на вал ступицу вместе с муфтой синхронизатора III и IV передач, направив высокий ее буртик в сторону шестерни III передачи.
- Напрессовать на вал до упора на прессе ступицу муфты синхронизатора III и IV передач.
- Установить на место стопорное кольцо ступицы муфты синхронизатора III и IV передач.



Сборка вторичного вала на прессе

Замена подшипников

Выпрессовка подшипников из картера сцепления

- Выпрессовать шарикоподшипник первичного вала из гнезда картера сцепления.
- Выпрессовать из гнезда картера сцепления сначала внутреннее кольцо с сепаратором, потом наружное кольцо подшипника промежуточного вала. Использовать для этого съемник Kukko 00 8 550 и плиту 331 1 356 (уприте ее в картер).

Выпрессовка подшипников из задней крышки коробки передач

- Снять плоскую пружину 1 (см. фото) заднего хода.
- Снять держатели 2 и 3 заднего шарикоподшипника вторичного вала.
- Удалить сальник и выпрессовать шарикоподшипник из гнезда задней крышки оправкой 23 1 120.
- С помощью съемника Kukko 00 8 550 выпрессовать из гнезда задней крышки сначала внутреннее кольцо с сепаратором, потом наружное кольцо подшипника промежуточного вала.

Запрессовка подшипников в картер сцепления

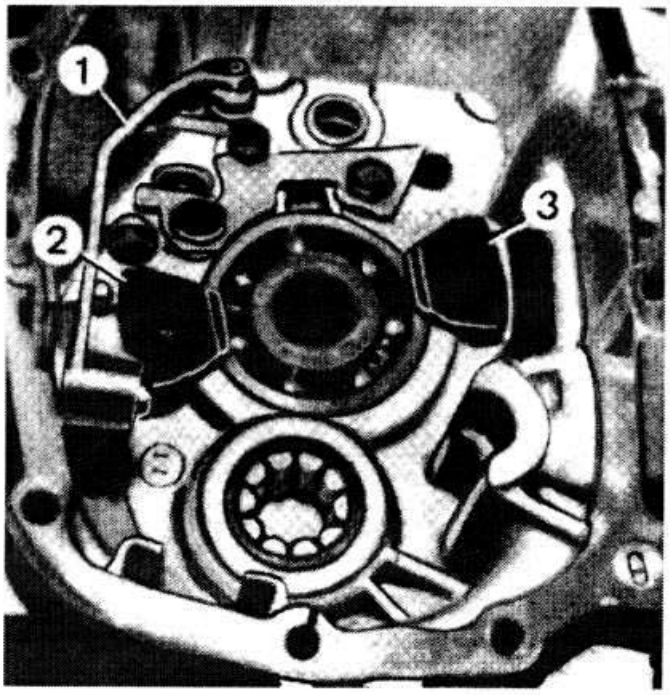
- Шарикоподшипник первичного вала запрессовать в гнездо картера сцепления одновременно с регулировкой осевого зазора первичного вала, см. подраздел «Сборка коробки передач».
- Нагреть картер сцепления в зоне гнезда подшипника промежуточного вала приерно до температуры 80°С.
- Запрессовать подшипник промежуточного вала в гнездо картера оправкой 23 2 200.

Запрессовка подшипников в заднюю крышку

- Нагреть нижнюю часть задней крышки примерно до температуры 80°С.
- Запрессовать до упора в гнездо задней крышки шарикоподшипник вторичного вала.
- Запрессовать оправкой 23 2 160 сальник шарикоподшипника вторичного вала, смазав его рабочую кромку маслом, используемым для коробки передач.
- Установить держатели шарикоподшипника и плоскую пружину фиксатора заднего хода.

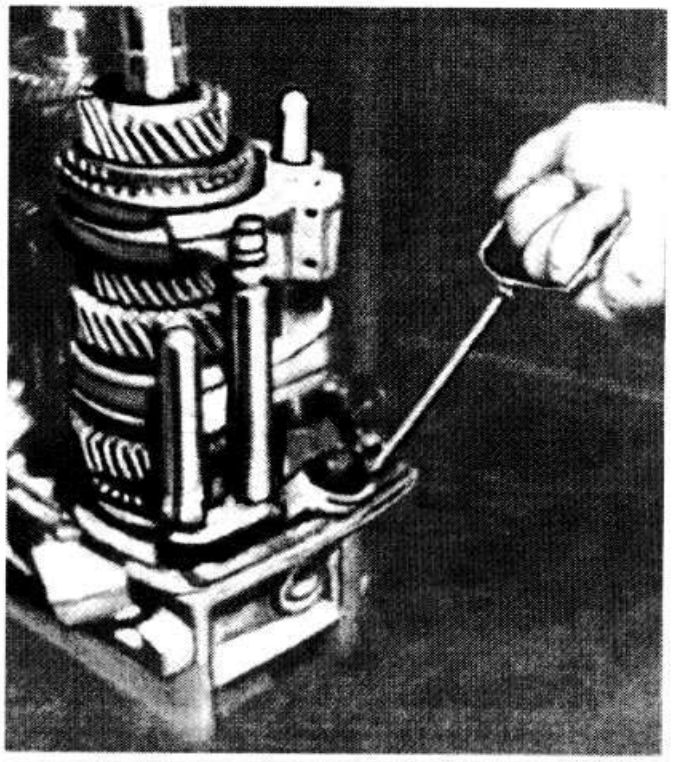
Сборка коробки передач

- Установить промежуточный вал и вторичный вал в сборе со штоками и вилками переключения I и II передач, V передачи и заднего хода и вилкой переключения III и IV передач в заднюю крышку, при этом следить за по-

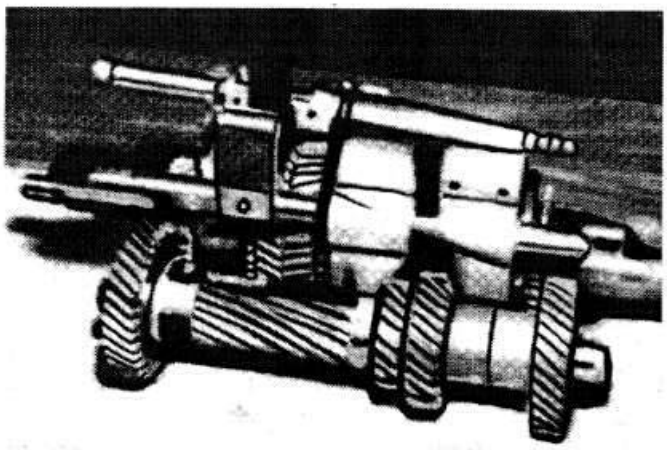


Внутренний вид задней крышки:

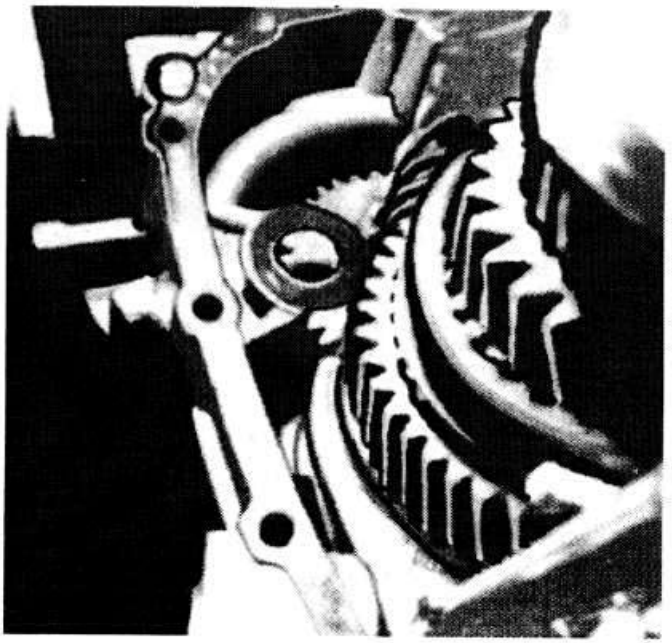
1 — плоская пружина фиксатора заднего хода; 2, 3 — держатели шарикоподшипника вторичного вала



Перемещение плоской пружины фиксатора заднего хода специально изготовленным приспособлением



Перед установкой в заднюю крышку зафиксируйте промежуточный и вторичный валы вместе со штоками и вилками резинкой

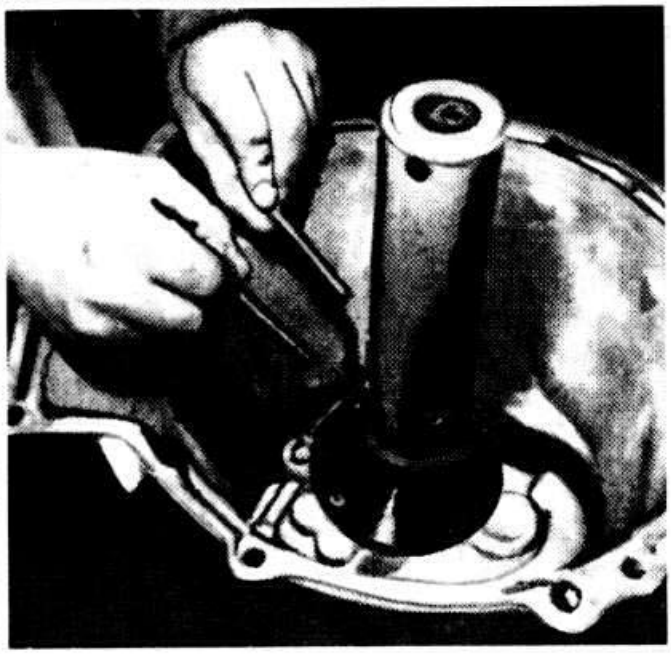


Установка упорной шайбы под промежуточную шестерню заднего хода

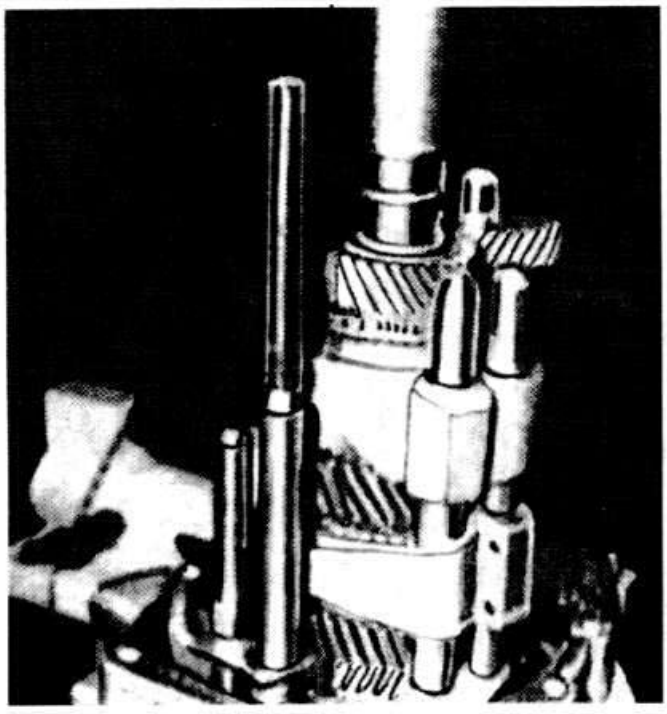
ложением промежуточного рычага. Зафиксировать валы и вилки резинкой.

- Установить приспособление 23 1 170 для сжатия пружины фиксатора заднего хода и потянуть эту пружину специально изготовленным приспособлением (см. фото), после чего снять его.
- Запрессовать промежуточный и вторичный валы в заднюю крышку оправками 23 1 300 и 23 2 150, следя при этом за положением штоков вилок.
- Сжать плоскую пружину фиксатора заднего хода с помощью приспособления 23 1 170 и вставить шток в вилку переключения III и IV передач выемками вверх.
- Снять приспособление 23 1 170 и навернуть болтось промежуточного штока.
- Вставить штифты в вилки переключения III и IV, I и II передач, удерживая штоки.
- Установить на место блокировочные сухари и пружины фиксаторов штоков.
- Установить новые пробки фиксаторов, предварительно нанеся на них герметик типа Loctite 573, и немного расчеканить их.
- Снять резинку, фиксирующую валы и вилки переключения передач.
- Установить упорную шайбу промежуточной шестерни заднего хода, вставив лапку в верхнюю выемку задней крышки.
- Установить промежуточную шестерню заднего хода выступающим буртиком в сторону поверхности задней крышки, игольчатые подшипники и ось.
- Навернуть болт крепления оси промежуточной шестерни заднего хода.
- Установить фланец вторичного вала.
- Навернуть гайку фланца вторичного вала, предварительно нанеся на ее резьбу специальный клей.
- Установить на гайку фланца вторичного вала втулку 23 1 200 и заблокировать фланец оправкой 23 0 020.
- Затянуть гайку фланца вторичного вала оправкой 23 1 210.
- Установить на задний конец вторичного вала стопорное кольцо и законтрить его.
- Установить в заднюю крышку магнитную шайбу.
- Установить прокладку задней крышки, предварительно нанести на нее герметик типа Hylomar.

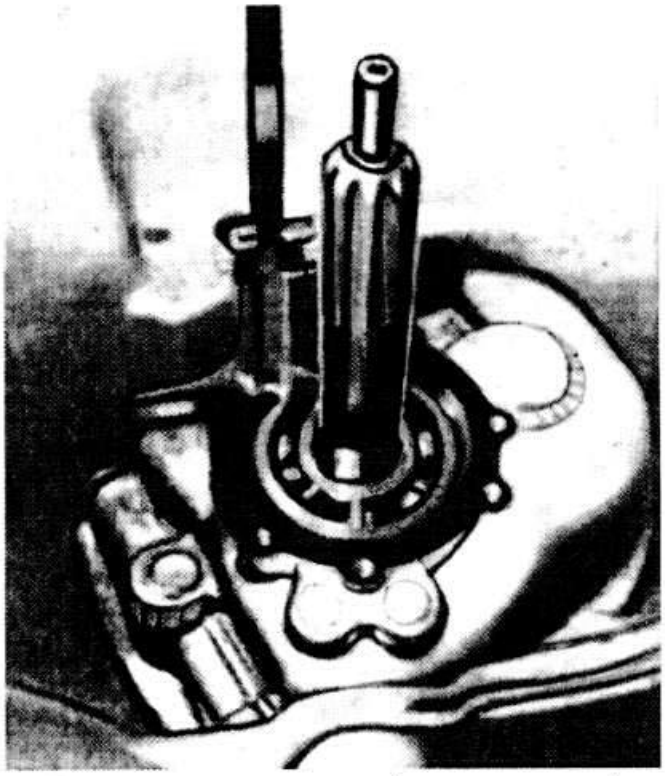
Удаление пробки штока выбора передач из картера коробки передач



Запрессовка шарикоподшипника первичного вала в гнездо картера сцепления оправками

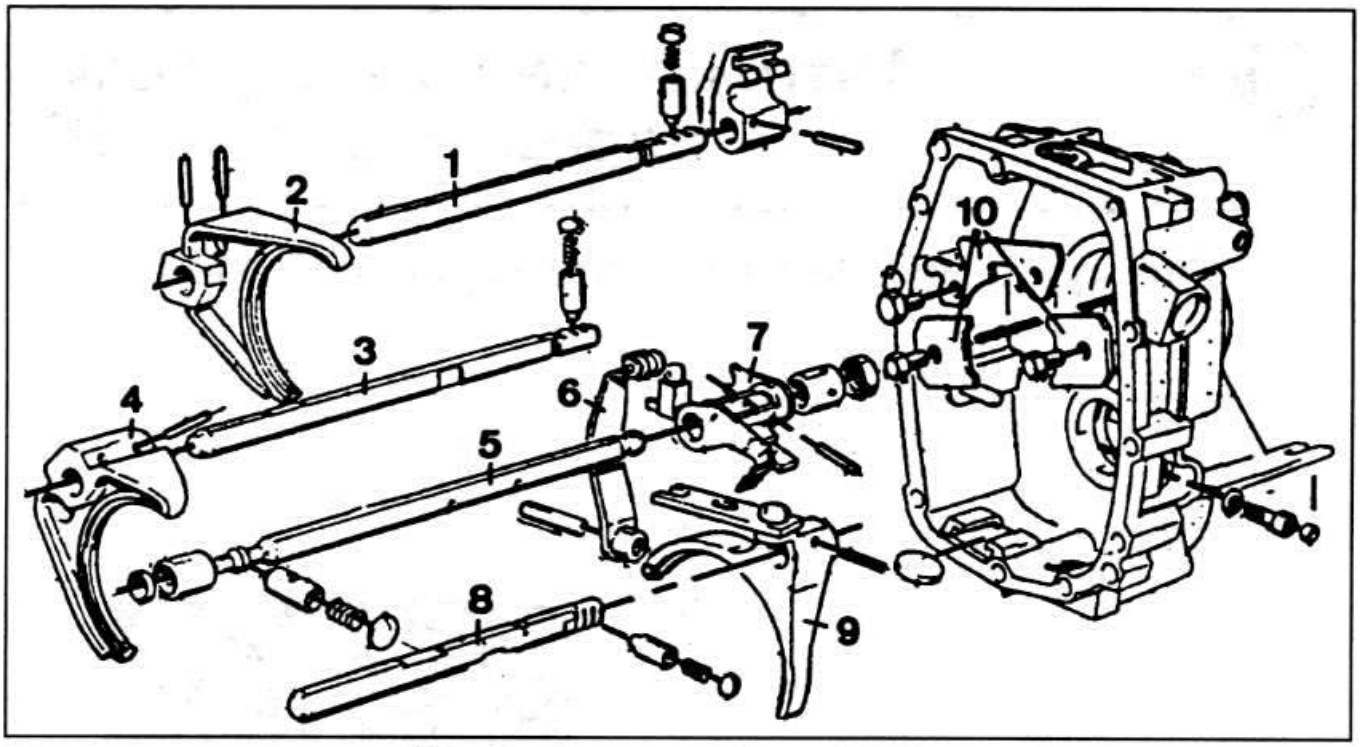


Установка кондуктора на шток выбора передач



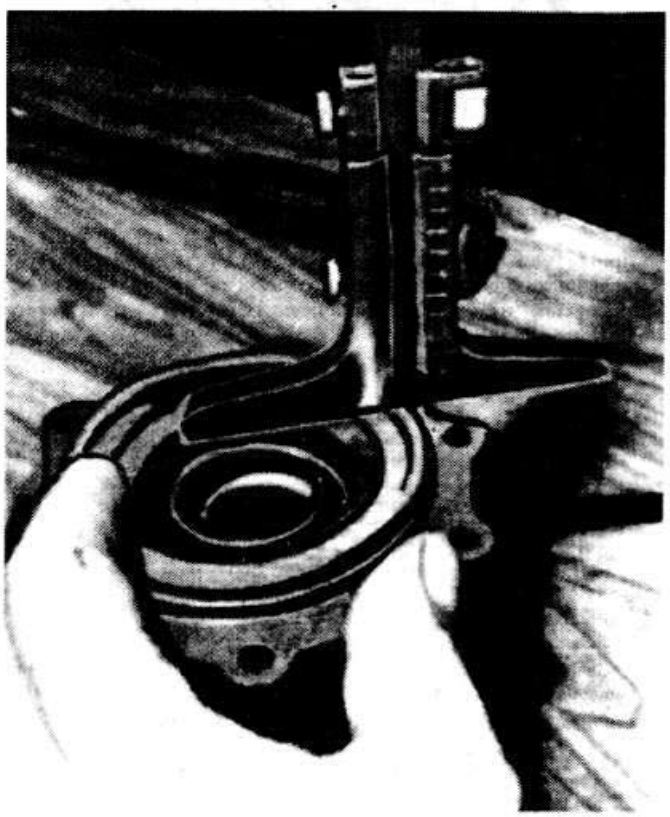
Измерение расстояния между опорной поверхностью передней крышки и наружным кольцом шарикоподшипника первичного вала

- Удалить пробку штока выбора передач из картера коробки передач (см. фото).
- Установить на шток выбора передач кондуктор 23 2 180, чтобы правильно соединить картер коробки передач с задней крышкой.
- Соединить картер коробки передач с задней крышкой.
- Вставить центрирующие штифты в отверстия картера коробки передач.
- Затянуть болты крепления картера коробки передач (шайбы под головки болтов не ставить).
- Вынуть кондуктор и поставить на место пробку штока выбора передач.
- Затянуть болт-ось промежуточного рычага и болт крепления оси промежуточной шестерни заднего хода.
- Установить шарикоподшипник лыской в сторону первичного вала в гнездо картера сцепления, поставить установочное кольцо подшипника, после чего запрессовать подшипник оправкой (ударять молотком). Эту операцию выполнять с помощью оправок 23 1 007, 23 1 000 и штифтов 23 1 006.
- Установить на первичный вал стопорное кольцо.
- Измерить расстояние между опорной поверхностью передней крышки и наружным кольцом подшипника первичного вала.
- Вставить в переднюю крышку снятое при разборке регулировочное кольцо и измерить расстояние между сопрягающейся поверхностью передней крышки и регулировочным кольцом.
- Определить разницу между результатами измерений и установить одно или не-



Вилки и фиксаторы штоков коробки передач ZF S5-16:

1 — шток вилки переключения I и II передач; 2 — вилка переключения I и II передач; 3 — шток вилки переключения III и IV передач; 4 — вилка переключения III и IV передач; 5 — шток выбора передач; 6 — рычаг штока выбора передач; 7 — рычаг выбора передач; 8 — шток вилки включения V передачи и заднего хода; 9 — вилка включения V передачи и заднего хода; 10 — держатели заднего шарикоподшипника вторичного вала



Измерение расстояния между сопрягающейся поверхностью передней крышки и регулировочным кольцом

сколько регулировочных колец, толщина которых обеспечивала бы осевой зазор первичного вала в пределах 0-0,09 мм.

- Установить новую уплотнительную прокладку передней крышки.
- Установить переднюю крышку.
- Ввернуть выключатель света заднего хода.
- Нанести долговременную смазку типа Molykote Longterm 2 на нижний паз передней крышки, а также на направляющие пазы и опорные поверхности вилки привода выключения сцепления.
- Установить на место переднюю крышку, вилку привода выключения сцепления вместе с подшипником выключения сцепления и соединительной пружиной.
- Залить масло в коробку передач.

3б Автоматические коробки передач фирмы ZF

Конструкция и технические характеристики

На автомобилях BMW 7-й серии устанавливалась автоматическая планетарная коробка передач с 3-я или 4-я передачами переднего хода и одной передачей заднего хода, с гидротрансформатором крутящего момента. При привышении скорости движения (около 85 км/ч) происходит блокировка гидротрансформатора крутящего момента посредством механического сцепления.

Модель автоматической КП и модель автомобиля:

Мод. **ZF 3HP 22 фирмы ZF:**

— BMW (E23): «728»; «730»; «728i»; «732i»; «733i»; «735i» и «745i» — 1977—1986 гг.;

— BMW (E32): «730i»; «735i» — 1986—1994.

Мод. **ZF 4HP 22:**

— BMW (E23): «728»; «728i»; «730»; «730i»; «732i»; «733i»; «735i»; «745i» — 1977-1986 гг.;

— BMW (E32): «730i»; «735i» — 1986-1994 гг.

На автомобилях BMW «750i» с кузовом E32 устанавливалась автоматическая коробка передач мод. ZF 4HP 22 /EH или по специальному заказу мод. ZF 4HP 24 /EH (1986—1994 гг.).

Мод. ZF 4HP 22 — с гидравлическим управлением.

Мод. ZF 4HP 22/EH — с электронным управлением объединенным с электронной системой управления двигателем типа «Motronic» (см. фото).

Примечание. Привод переднего масляного насоса автоматической трансмиссии, обеспечивающего подвод масла к гидротрансформатору, механизму блокировки и муфтам сцепления, осуществляется от гидротрансформатора крутящего момента в соответствии с частотой вращения коленчатого вала двигателя, т. к. при буксировке автомобиля с неработающим двигателем, насос не работает, то неисправный автомобиль можно буксировать, только установив рычаг селектора селектора в положение «N» со скоростью не более 50 км/ч на расстояние не свыше 50 км. Для буксировки на большее расстояние долейте в КП один литр масла ATF сверх нормального уровня или отсоединив от КП карданный вал.

Коробка передач модели ZF 3HP 22 фирмы ZF

Рычаг селектора КП имеет шесть положений: «P» — стоянка; «R» — задний ход; «N» — нейтраль; «D» — автоматическое переключение I, II, III передач; «2» — автоматическое переключения I и II передач; «1» — включение I передачи.

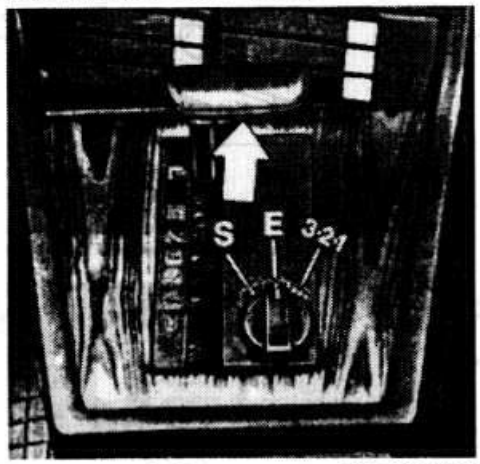
Запуск двигателя возможен только, если рычаг селектора установлен в положение «N» или «P».

При положениях «D» и «2» рычага селектора при трогании автомобиля с места автоматически включается низшая передача, а при нажатии до упора на педаль акселератора принудительно включается низшая передача («kick—down» «кик—даун»).

Коробка передач модели ZF 4HP 22/EH фирмы ZF

Рычаг селектора (указан стрелкой) имеет семь положений: «P» — стоянка; «R» — задний ход; «N» — нейтраль; «D» — автоматическое переключение I, II, III и IV передач; «3» — автоматическое переключение I, II и III передач; «2» — автоматическое переключение I и II передач (для максимального торможения двигателем); «1» — включение только I передачи. КП мод. ZF 4HP 22/EH имеет переключатель программ позволяющий выбирать одну из двух программ переключения передач (режимов «E» и «S»). Программа «E»: экономичная езда. Программа «S»: спортивная езда без включения IV передачи. Переключение передач происходит при повышенных оборотах двигателя. Ручное переключение передач позволяет заблокировать КП на одной из трех низших передач (3-2-1).

Запуск двигателя возможен только в положении «P» и «N» рычага селектора. Перевод рычага селектора в положение «1», «2» или «3» возможен при любой скорости движения, т. к. преждевременное включение низшей передачи невозможно. При нажатии до упора на педаль акселератора принудительно включается низшая передача («кик—даун»).



Управление коробкой передач модели ZF 4HP 22/EH

Привод масляного насоса автоматической трансмиссии, обеспечивающего подвод масла к гидротрансформатору, механизму блокировки и муфтам сцепления осуществляется от гидротрансформатора крутящего момента в соответствии с частотой вращения коленчатого вала двигателя.

Передаточные числа

Передача	Передаточные числа		Передаточное число главной передачи
	ZF 3HP 22	ZF 4HP 22/EH	
I	2,481	2,481	4,10 (3,15; 3,91; 3,64; 4,27)*
II	1,479	1,479	
III	1,000	1,000	
IV	—	0,730	
Задний ход	2,092	2,092	

*Величина передаточного числа зависит от модели и модификации автомобиля и страны поставки.

Рабочее давление мод. ZF 3HP 22, на режимах, кг/см^2:

— «R»/«холостой ход»: 12,5-14,5;

— «R»/«кик—даун»: 17,1-18,9;

— «P»/«N», «D», «2»: 5,5-6,4;

— «1»/«кик—даун»: 7,4-8,3.

Наибольшее применение получила коробка передач мод. ZF 4HP 22.

Момент переключения передач КПП — ZF 4HP 22

Рычаг селектора — в положении «D», педаль акселератора автомобиля BMW «730i» — в положении соответствующем: А — «средние обороты»; Б — «полный газ»; В — «кик—даун».

Переключатель передачи. Положение гидротрансформатора (ГТ)	Частота вращения коленчатого вала двигателя, об/мин		
	А	Б	В
I—II	2150—2170	4220—4950	5300—5960
II—III	2240—2440	5000—5450	5480—5910
III—IV	2230—2340	4620—4980	6205—6250
IV—III	—	2610—2870	4490—4540
III—II	—	2730—3000	3630—3960
II—I	—	2360—2670	2830—3290
ГТ — закрыт	—	2350—2420	
ГТ — открыт	—	1780—1920	

Порог предохранительной блокировки заднего хода, км/ч:
— BMW «730i»: 18-20;
— BMW «735i»: 23-25;
— BMW «750i»: 26-28.

Моменты переключения передач при положении «D» рычага селектора КПП — ZF 4HP 22 /EH.

Рычаг селектора — в положении «D», педаль селектора — в положении: А — «средние обороты»; Б — «полный газ»; В — «кик—даун». Программа «Е».

Модель автомобиля	Переключатель передачи. Положение гидротрансформатора (ГТ)	Частота вращения коленчатого вала двигателя, об/мин			Скорость движения автомобиля, км/ч
		А	Б	В	
«730i»	I—II	1900—2200	4670—5150	5400—5900	18—24
	II—III	2000—2200	4800—5100	5600—5900	33—40
	III—IV	2100—2300	4500—4700	6200—6400	57—64
	IV—III	—	2600—2750	4330—4480	—
	III—II	—	2640—2760	3470—3660	—
	II—I	—	2330—2450	2840—3100	—
	IV — ГТ закрыт		2200—2300		*
	IV — ГТ открыт		1670—1820		*
	III — ГТ закрыт		4250—4440		*
	III — ГТ открыт		4000—4200		*
«735i»	I—II	2000—2200	4680—5200	5460—5940	19—26
	II—III	2100—2200	4830—5120	5670—5950	35—42
	III—IV	2170—2300	4640—480	6000—6200	61—68
	IV—III	—	2600—2750	4190—4340	—
	III—II	—	2750—2900	3500—3700	—
	II—I	—	2490—2620	2910—3250	—
	IV — ГТ закрыт	2230—2300	—	—	*
	IV — ГТ открыт	1740—1890	—	—	*
	III — ГТ закрыт	4230—4450	—	—	*
	III — ГТ открыт	4000—4200	—	—	*
«750i»	I—II	1900—2200	3890—4360	5370—5840	20—28
	II—III	2050—2180	4150—4440	5570—5850	39—46
	III—IV	2220—2350	4280—4480	5820—6020	71—79
	IV—III	—	2330—2470	4070—4220	—
	III—II	—	2480—2570	3490—3670	—
	II—I	—	2410—2530	2920—3150	—
	IV — ГТ закрыт	2240—2330	—	—	*
	IV — ГТ открыт	1740—1890	—	—	*

Момент включения низшей передачи при ручном управлении КП

Переключаемые передачи	Модели автомобилей		
	«730i»	«735i»	«750i»
	Частота вращения, об/мин		
IV—III	4330—4480	4190—4340	4070—4220
III—II	3180—3390	3170—3380	2780—2990
II—I	2220—2520	2200—2500	1850—2170

Рабочее давление масляного насоса при включенном рычаге селектора в положение «D», кгс/см^2:

	Частота вращения, об/мин	ZF 3 HP 22	ZF 4 HP 22	ZF 4 HP 22/EH
I — холостой ход	700—1000	6,0—7,5	6,0—7,5	5,5—7,7
«Kick down»	—	9,0—11,0	9,0—11,0	9,0—11,0
II — холостой ход	4000	4,6—5,8	4,6—5,8	4,6—6,0
«kick down»	—	7,3—8,2	7,0—9,0	7,0—9,0
R — задний ход	700—1000	11,0—13,0	11,0—13,0	11,0—14,0
«kick down»	—	15,7—17,6	17,0—20,0	17,0—20,0

Давление масла в гидротрансформаторе при положении «D» рычага селектора и включенной IV передаче (ГТ — закрыт), не более, кгс/см^2: 0,76.

Масляный насос

Радиальный зазор, мм: 0,09-0,14;
Осевой зазор, мм: 0,03-0,06.

Первичный вал масляного насоса

Осевой зазор, мм: 0,2-0,4.

Гидравлический блок управления

Расстояние между гидравлическим блоком управления и иглой дроссельного поршня, мм: 11,5.

Масло коробки передач

Тип масла: ATF Dexron II.

Заправочная емкость, л:

общая (КП и ГТ), с двигателем мод.: «М30...»: 7,5; «М70...»: 8,1.

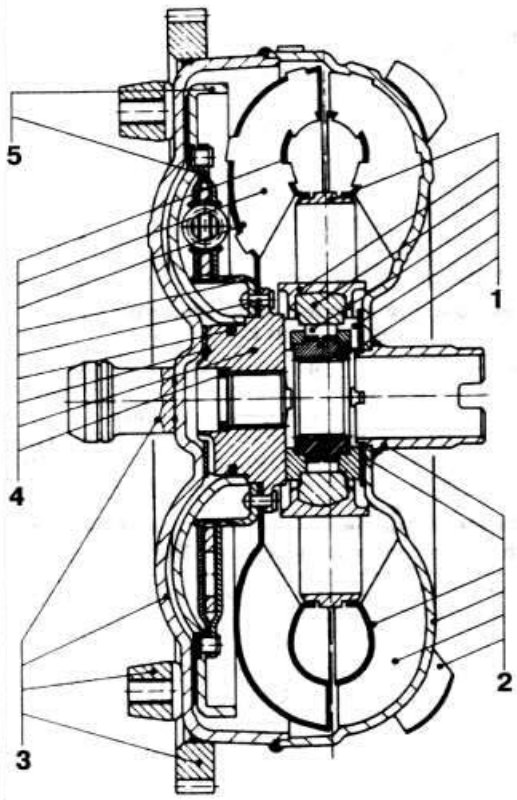
— при замене масла с двигателем мод.: «М30...»: 3,0; «М70...»: около 3,6.

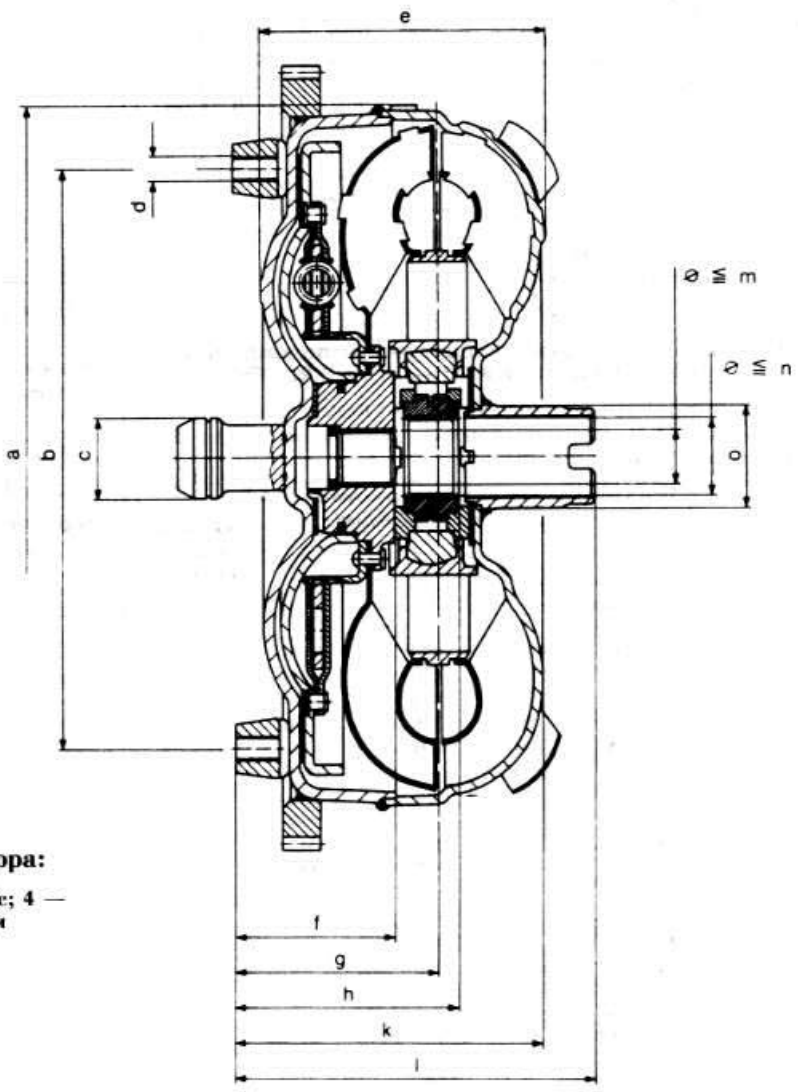
Периодичность замены масла: через одно загорание светового табло «INSPECTION» (указателя технического обслуживания) или через 30 000 км пробега.

Разница в количестве масла между метками «maxi» и «mini» на маслоизмерительном щупе, л: около 0,4.

Гидротрансформатор крутящего момента

Характеристика	Модель автомобиля BMW		
	«730i»	«735i»	«750i»
Модель	W260S	W260S	W280S
Марка	D5	R2	*
Диаметр, мм	260	260	280
Диаметр шейки, мм	32	32	32
Число оборотов при торможении, об/мин	1930—2200	2110—2230	2000—2150





Основные детали гидротрансформатора:

1 — реактор; 2 — насосное колесо; 3 — корпус; 4 — турбинное колесо; 5 — муфта блокировки

Геометрические размеры корпуса гидротрансформатора

Разм./мод.	a	b	c	d	e	f	g	h	k	l	m	n	o
W260S	286	232	32	M10x4	112	63,8	81	89,3	123	142,3	22,6	31,5	40
W280S	308	232	32	M10x4	120	63,8	80	89,3	124	142,3	22,6	31,5	40

Моменты затяжки основных резьбовых соединений, кгс · м

Болт крепления коробки передач к блоку двигателя:
— болты с шестигранной головкой: M8: 2,7 (2,4)*; M10: 5,1 (4,5); M12: 8,8 (8,6).
— болты с внутренним углублением под ключ: M8: 2,1 (2,0); M12: 6,3.
Сливная коробка масляного картера: 1,5-1,7.
Болт крепления масляного картера: 0,6-0,7.
Гайка крепления маслоналивной трубки к масляному картеру: 10,0-11,5 (9,8).
Болт с внутренним углублением под ключ крепления сцепления: — (1,0).
Болт крепления масляного насоса: 1,0-1,1.
Болт крепления картера гидротрансформатора крутящего момента к картеру коробки передач: M8: 2,3-2,6 (2,5-2,7); M10: 4,6 (4,7-5,1).
Болт крепления гидравлического блока управления к картеру коробки передач: — (0,7-0,8).
Гайка (с буртиком) крепления фланца выходного вала: — (10,0).
Болт крепления удлинителя коробки передач к картеру КП: 2,3—2,6).

*В скобках приведены данные для мод. ZF 3HP 22.

Рекомендации по выполнению операций

Коробка передач ZF 3 HP 22

Снятие автоматической коробки передач фирмы ZF

- Поставить автомобиль на подъемник или над смотровой канавой.
- Отсоединить провода от клемм аккумуляторной батареи.
- Отсоединить тягу от рычага управления дроссельной заслонкой или от сектора управления дроссельными заслонками.
- Снять выпускной трубопровод в сборе.
- Снять теплоизоляционный щиток.
- Отсоединить карданный вал от коробки передач, отвернув болты крепления эластичной муфты к фланцу выходного вала коробки передач.
- Отсоединить тягу выбора передач от рычага выбора передач.
- Отвернуть болты крепления поперечины промежуточной опоры карданного вала к кузову.
- Опустить передний карданный вал и вывести его из промежуточной опоры.
- Слить масло из коробки передач.
- Снять маслоналивную трубку и отсоединить трубопроводы, идущие к масляному радиатору.
- Снять защитный щиток, установленный между блоком двигателя и картером коробки передач.
- Снять поперечину задней подвески двигателя.
- Отвернуть поочередно болты крепления гидротрансформатора к ведущему фланцу, поворачивая каждый раз коленчатый вал двигателя за шкив.
- Отвернуть болты крепления картера коробки передач к блоку двигателя.
- Поставить под коробку передач подставку и отсоединить поперечину от коробки передач.
- Опустить коробку передач до уровня поперечины передней подвески.
- Сняв щиток с картера коробки передач, разъединить картер коробки передач и блок двигателя с помощью отвертки, отодвигая одновременно гидротрансформатор крутящего момента.
- Снять коробку передач.

Снятие гидротрансформатора крутящего момента

- Осторожно снять гидротрансформатор с помощью монтажных рукояток 244 000.

Снятие ведущего фланца

- Заблокировать зубчатый венец.
- Снять ведущий фланец, отвернув болты крепления.

Установка ведущего фланца

- Поставить на место ведущий фланец.
- Затянуть новые болты крепления ведущего фланца, нанеся на их резьбу специальный клей типа Loctite 270.

Установка гидротрансформатора крутящего момента

- Осторожно ввести до упора гидротрансформатора в картер и установить гидротрансформатор, слегка покачивая его. Для выполнения данной операции использовать монтажные рукоятки 244 000.

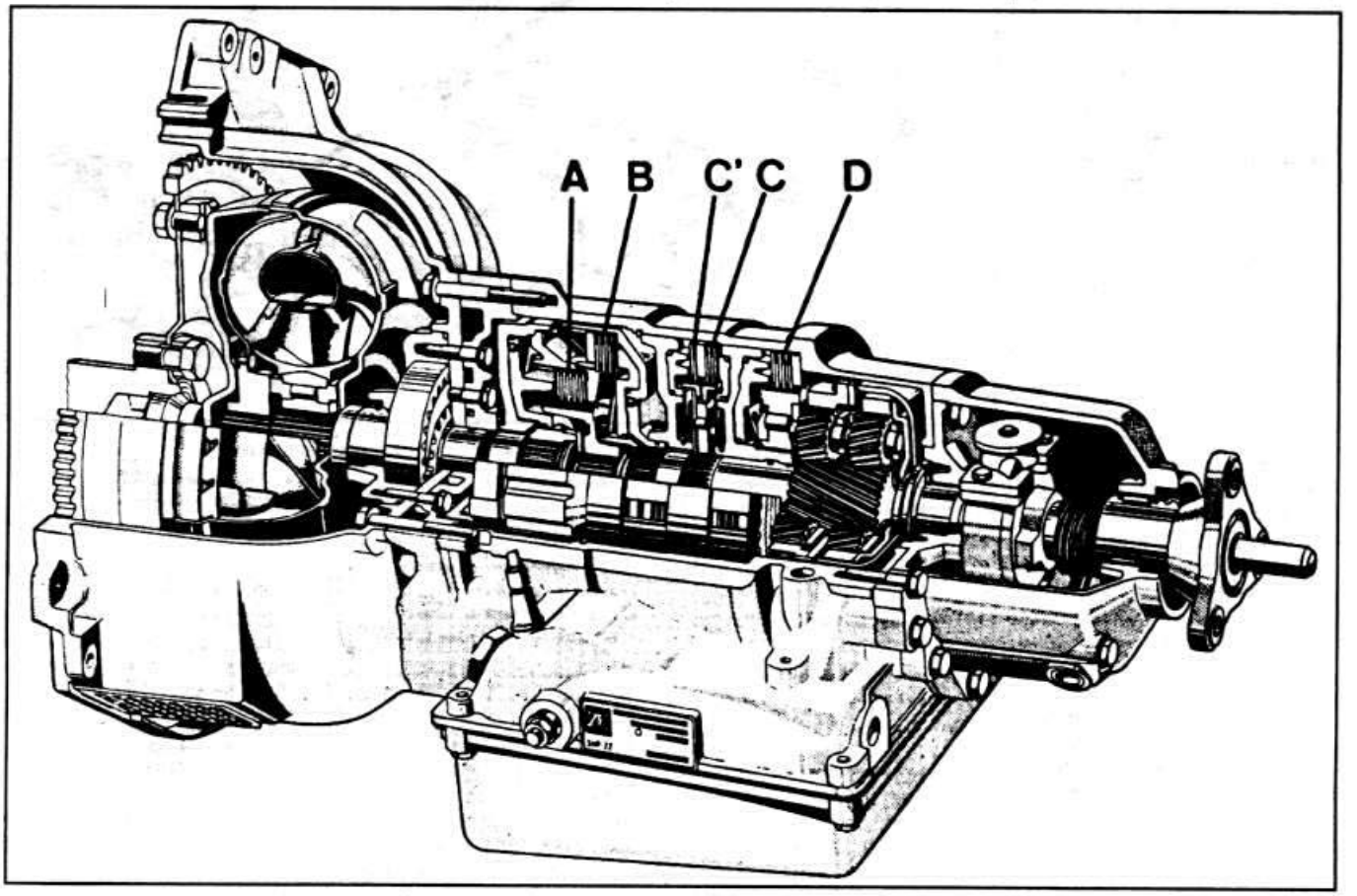
Установка автоматической коробки передач

Установка автоматической коробки передач проводить в последовательности, обратной снятию. При этом учесть что:

— устанавливать промежуточную опору карданного вала надо с предварительным натягом 2-4 мм по направлению движения автомобиля;

— повторно заливать в коробку передач слитое масло не допускается;

— после установки коробки передач необходимо отрегулировать привод управления коробкой передач и тягу управления дроссельной заслонкой.



Компоновка автоматической коробки передач ZF 3 HP 22:

A, B — подвижные фрикционы (сцепления); C', C, D — неподвижные фрикционы (сцепления)

Регулировка привода управления коробкой передач

- Убедиться в том, что поперечина коробки передач надежно закреплена.
- Отсоединить тягу 1 (см. рисунок) привода управления коробкой передач от промежуточного рычага 2 выбора передач в зоне шарнира 6.
- Установить рычаг 3 выбора передач на картере коробки передач в положение «N».
- Переместить рычаг 4 селектора до упора в ограничитель 5 кулисы.
- Отрегулировать длину тяги 1 привода управления коробкой передач таким образом, чтобы шарнир 6 совпал с отверстием промежуточного рычага 2 выбора передач.
- Уменьшить длину тяги 1 привода управления коробкой передач, повернув ее конец на один-два оборота.
- Присоединить тягу 1 привода управления коробкой передач к промежуточному рычагу 2 выбора передач.

Примечание. На КП мод. ZF 3 HP 22 тягу 1 привода управления коробкой передач присоединять только к отверстию промежуточного рычага 2 выбора передач. Присоединять тягу к отверстию «К», показанному стрелкой на рисунке, запрещается.

Регулировка тяги управления дроссельной заслонкой

- При отпущенной педали акселератора измерить зазор «S» (см. рисунок стр. 112) между наконечником 5 и концом оболочки тяги управления дроссельной заслонкой, который должен быть в пределах 0,50±0,25 мм*. При отклонении от нормы добейтесь надлежащего зазора гайками 1.

Величина длины тяги для карбюраторных двигателей — 275 мм, двигателей с системой впрыска — 430 мм.

На автомобилях BMW с карбюратором регулировка тяги управления дроссельной заслонкой проверяется следующим образом:

— запустить двигатель;

— пережать щипцами шланг подвода атмосферного давления к сервоприводу дроссельной заслонки 1-й камеры;

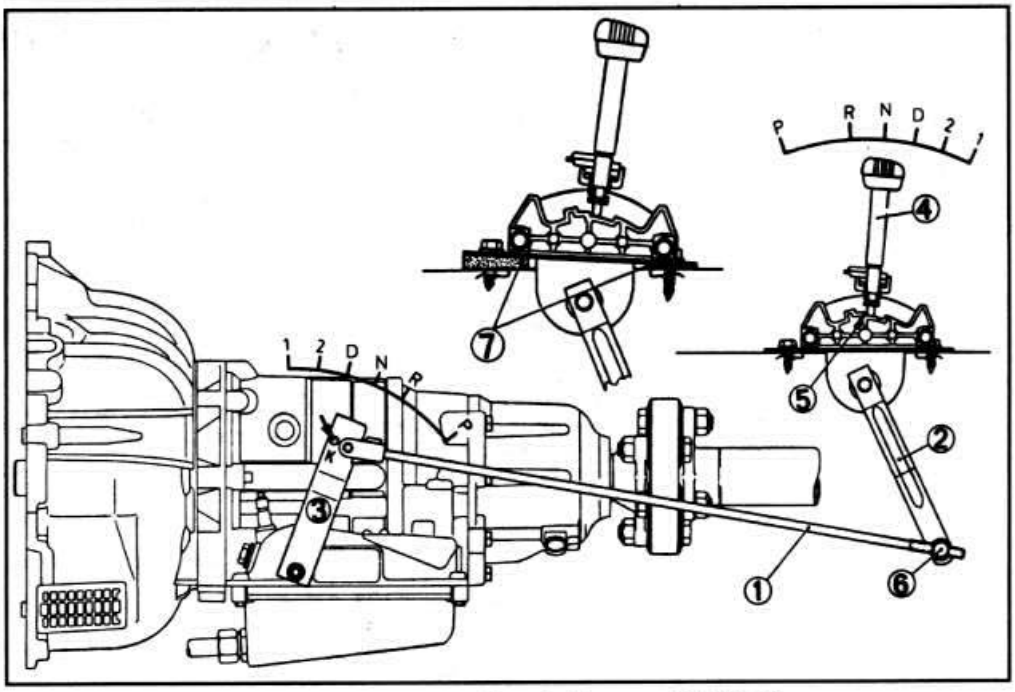
— остановить двигатель;

— удостовериться в том, что рычаг управления дроссельной заслонкой опирается на упор;

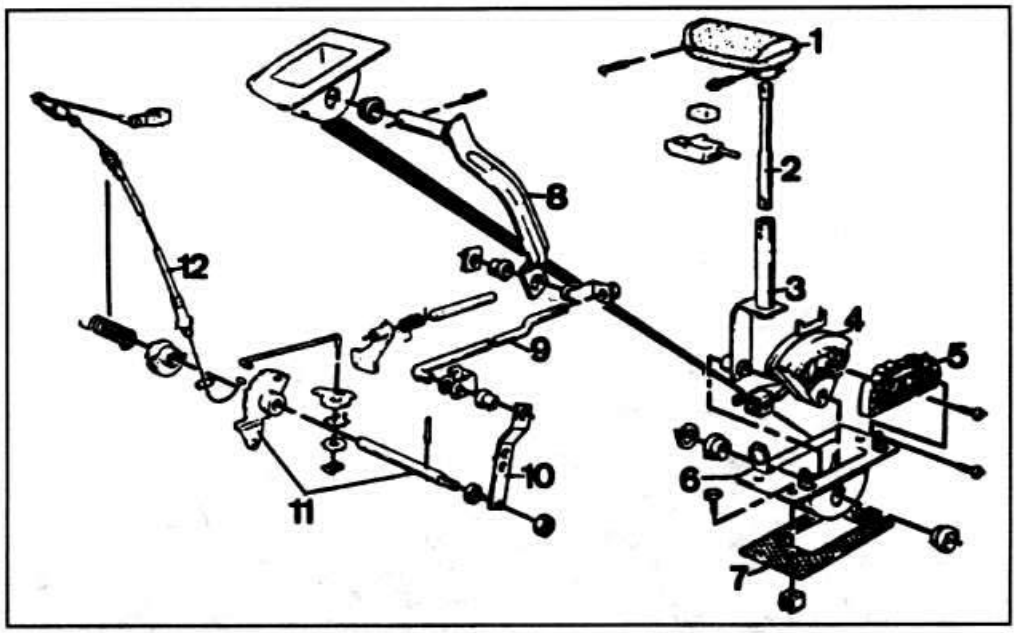
— в этом положении измерить зазор «S» между наконечником и концом оболочки тяги управления дроссельной заслонки, который должен быть в пределах 0,50±0,25 мм. При отклонении от нормы добиться надлежащего зазора гайками 1;

— после регулировки снять щипцы со шланга подвода атмосферного давления к сервоприводу.

*Для двигателей с карбюраторной системой приготовления топливной смеси величина «S» равна 0,25–0,75 мм.



Управление автоматической коробкой передач ZF 3 HP 22



Детали механизма управления автоматической коробкой передач:

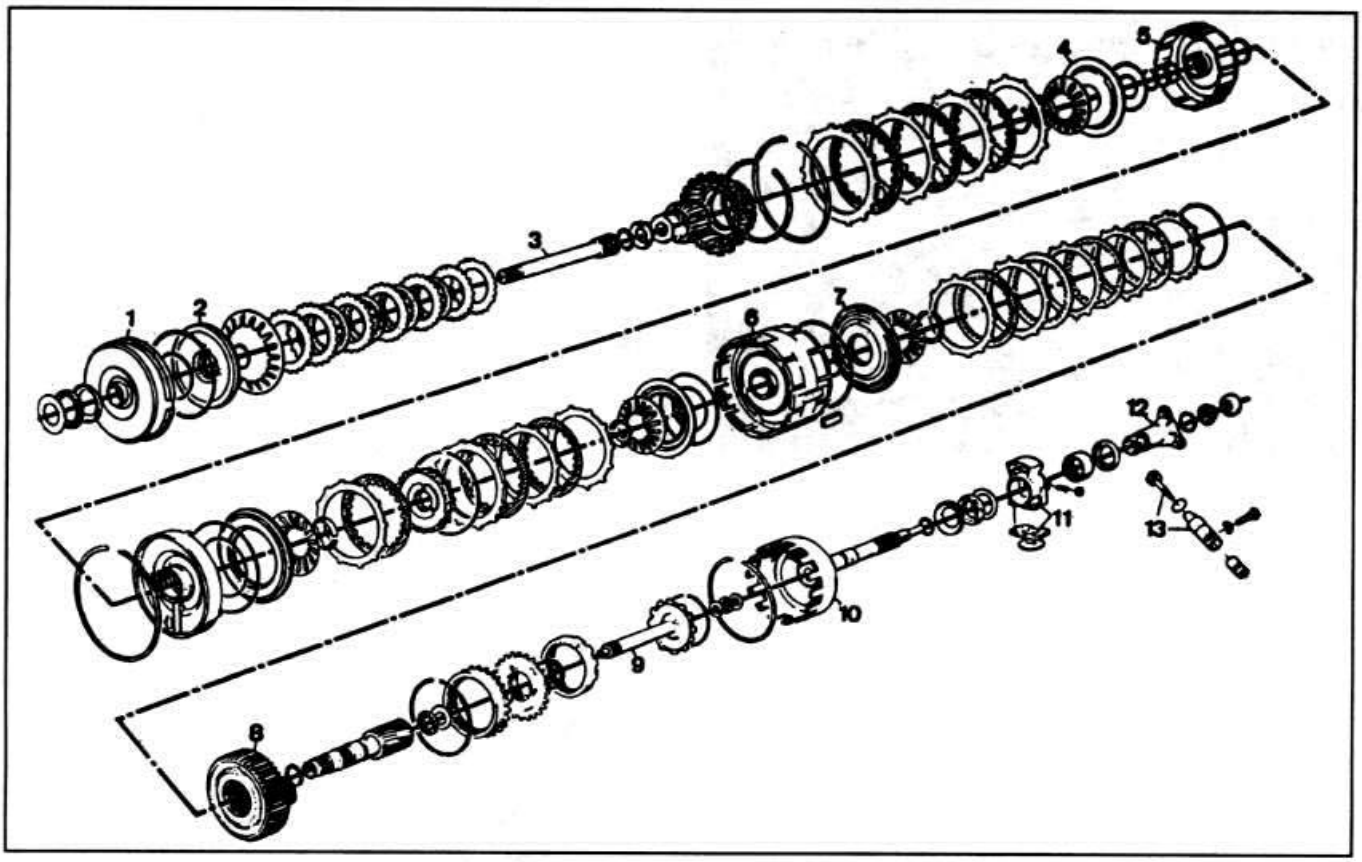
1 — рукоятка рычага селектора; 2 — стержень рычага селектора; 3 — рычаг селектора; 4 — выключатель; 5 — кулиса; 6 — кронштейн; 7 — шумоизоляционная прокладка; 8 — промежуточный рычаг выбора передач; 9 — соединительная тяга; 10 — рычаг выбора передач; 11 — валик выбора передач и зубчатый сектор; 12 — тяга принудительного включения низшей передачи

Регулировка упора принудительного включения низшей передачи («кик—даун»)

- Ослабив контргайку 3 (см. рисунок стр. 112), вверпуть упор «кик—даун» 2.
- Нажать на педаль акселератора до положения, соответствующего полному газу.
- В этом положении вывернуть упор «кик—даун» до соприкосновения с педалью акселератора.
- Нажать на педаль акселератора до упора, т. е. до положения «кик—даун». При этом зазор «S» между наконечником и концом тяги принудительного включения низшей передачи должен быть не менее 44 мм.

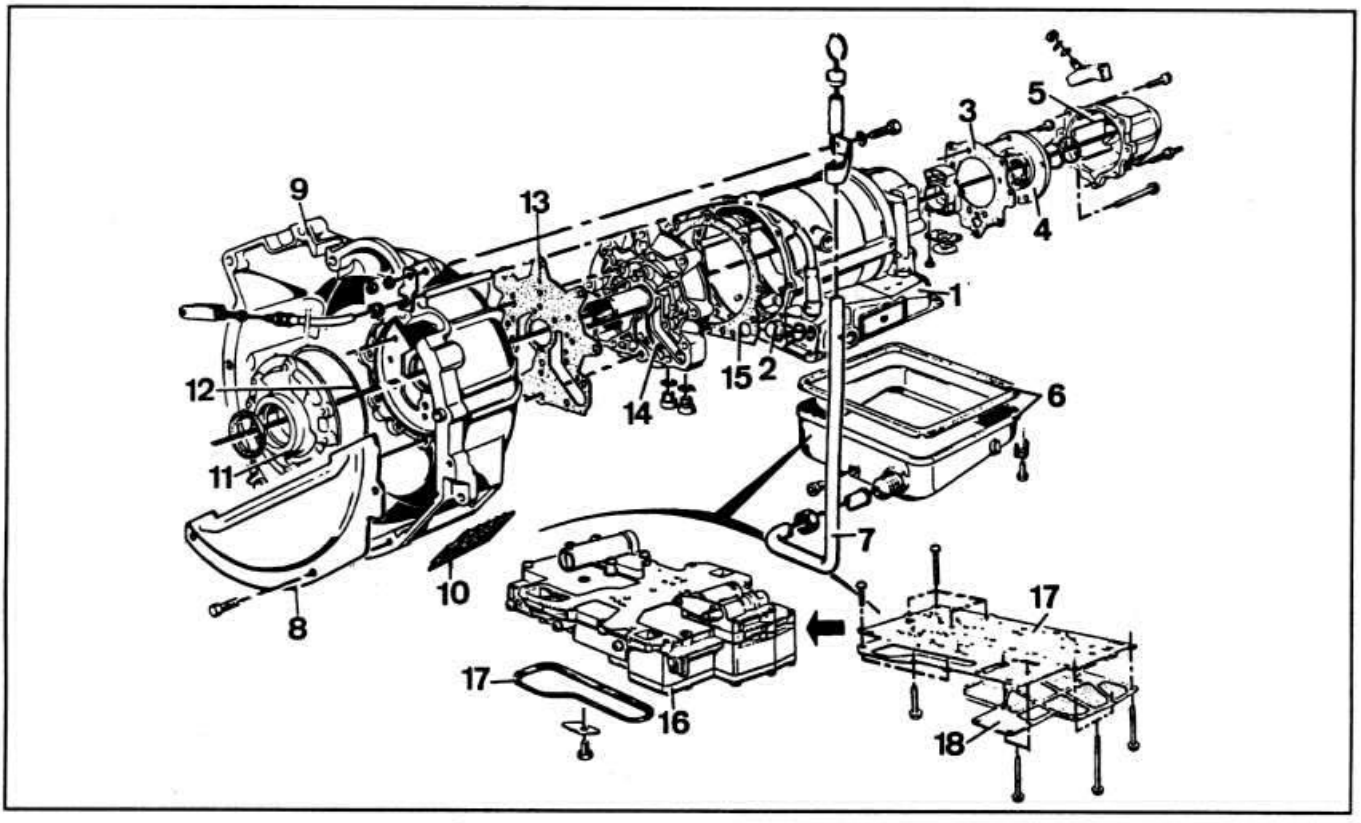
Проверка давления КП ZF 3 HP 22

- Поставить автомобиль на ровной горизонтальной площадке.
- Прежде чем приступить к проверке давления, убедиться в том, что уровень масла



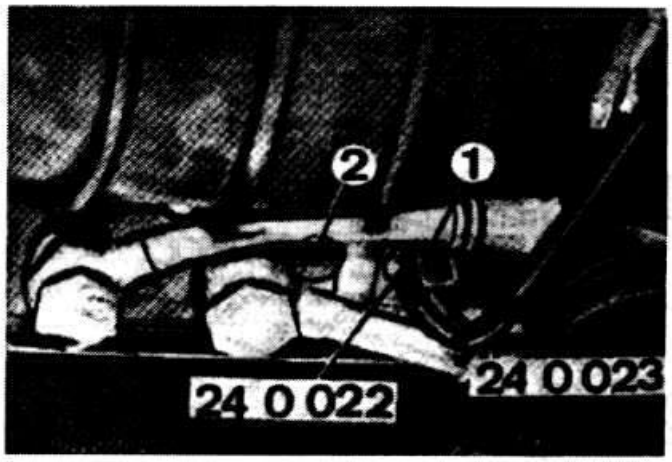
Планетарные передачи, валы и муфты автоматической коробки передач:

1, 5, 6 — барабаны сцепления; 2, 7 — рабочие поршни; 3 — входной вал; 8 — блок планетарных шестерен; 9 — промежуточный вал; 10 — выходной вал; 11 — корпус центробежного регулятора; 12 — фланец; 13 — привод спидометра



Детали картера автоматической коробки передач:

1 — картер коробки передач; 2 — винтовая пробка; 3 — прокладка центробежного регулятора давления масла; 4 — центробежный регулятор давления масла; 5 — задняя крышка; 6 — масляный картер с прокладкой; 7 — маслоналивная трубка; 8 — защитный щиток; 9 — картер гидротрансформатора крутящего момента; 10 — вентиляционная решетка; 11 — масляный насос; 12 — уплотнительное кольцо; 13 — прокладка; 14 — проставка; 15 — прокладка; 16 — гидравлический блок управления; 17 — уплотнитель; 18 — сетчатый фильтр



Подключение манометра к автоматической коробке передач:

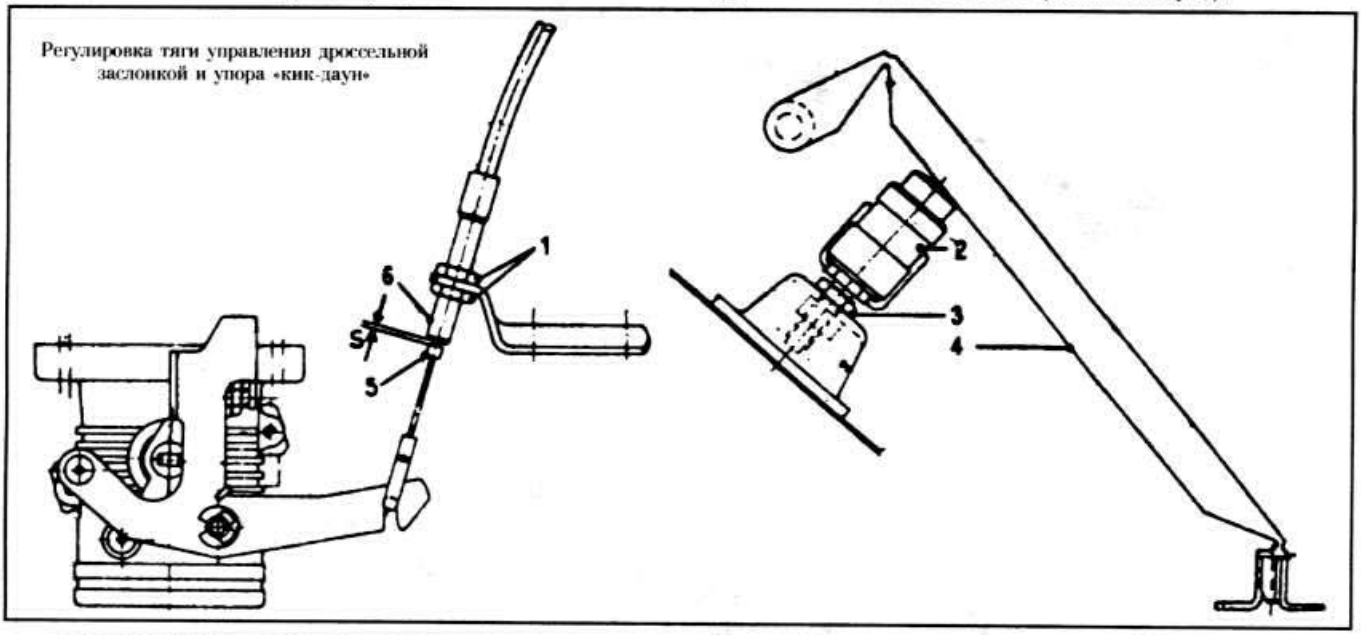
1 — отверстие для присоединения переходного штуцера изогнутого шланга контрольного манометра. На КП ZF 3 HP 22 категорически запрещается отвертывать пробку 2

в коробке передач соответствует норме (разница в уровне масла между метками «mini» и «maxi» измерительного щупа составляет около 0,4 л). Установить рычаг селектора в положение «P» и запустить двигатель на режим холостого хода.

- Присоединить к манометру изогнутый шланг 24 0 023, другой конец которого с переходным штуцером 24 0 022 присоедините к отверстию 1 на картере коробки передач, предварительно отвернув пробку.
- Довести частоту вращения коленчатого вала до 1500 об/мин. Отсоединить тягу от рычага управления дроссельной заслонкой. Нажать до отказа на педаль тормоза, затянуть ручной тормоз. После этого проверить рабочее давление автоматической коробки передач на холостом ходу и при принудительном включении низшей передачи сначала при положении «R» рычага селектора, а потом устанавливая его поочередно в положение «D», «2», «1», «P», «N».

После проверки рабочего давления оставить работать двигатель на холостом ходу. Поставить рычаг селектора в положение «P» и долить (при необходимости) масло в картер коробки передач до нормального уровня (он должен находиться между метками «mini» и «maxi» на маслоизмерительном щупе).

Регулировка тяги управления дроссельной заслонкой и упора «кик-даун»



Возможные неисправности автоматической коробки передач модели ZF 3 HP 22 и способы их устранения

Признак неисправности	Причина	Способ устранения
Самопроизвольное включение трансмиссионного тормоза	Неправильная регулировка тяги привода управления коробки передач	Отрегулировать тягу
Не включаются передачи переднего хода и задний ход	1. Недостаточный уровень масла в коробке передач 2. Неисправен привод масляного насоса 3. Повреждение ведущего фланца 4. Заедание собачки трансмиссионного тормоза 5. Неисправны фрикционы «A» и «B»	1. Долить масло 2. Заменить гидротрансформатор крутящего момента и масляный насос 3. Заменить ведущий фланец 4. Заменить собачку 5. Разобрать коробку передач и устранить неисправность
Не включаются передачи переднего хода	1. Нарушена регулировка привода управления коробкой передач 2. Неисправен фрикцион «A» или утечка масла из трубопроводов	1. Отрегулировать привод 2. Заменить фрикцион «A»
Не включается задний ход	1. Нарушена регулировка привода управления коробкой передач 2. Неисправны фрикционы «B» или «D» 3. Нарушение работы клапана и демпфера фрикциона «B» 4. Недостаточный уровень масла в коробке передач, масляный насос не всасывает масло	1. Отрегулировать привод 2. Разобрать коробку передач и устранить неисправность 3. Заменить направляющий аппарат гидротрансформатора 4. Долить масло
Пробуксовка или рывки при трогании с места задним ходом	1. Неисправны фрикционы «B» или «D» 2. Значительная утечка масла из питающей магистрали фрикционов «B» или «D»	1. Разобрать коробку передач и устранить неисправность 2. Разобрать коробку передач и устранить течь масла

Признак неисправности	Причина	Способ устранения
Автомобиль не движется при положениях «R» или «2» рычага селектора	Заедание клапана переключения передач в положении III передачи	Заменить направляющий аппарат гидротрансформатора При обнаружении осадка в масляном картере разобрать коробку передач и промыть детали
Сильный удар в момент включения передачи или явственный двойной удар при установке рычага селектора в положение «R»	Неисправен демпфер фрикциона «B» или повреждение золотника	Заменить направляющий аппарат гидротрансформатора
Двигатель не запускается при положении «N» рычага селектора	Неисправен выключатель коробки передач	Заменить выключатель
Автомобиль трогается или движется при установке рычага селектора в положение «N»	1. Нарушена регулировка привода управления коробкой передач 2. Замедленный выход воздуха из фрикциона «A» 3. Неисправен фрикцион «A» (приваривание друг к другу дисков сцепления)	1. Отрегулировать привод 2. Разобрать коробку передач и устранить неисправность 3. Разобрать коробку передач и устранить неисправность
Автомобиль движется при положении «N» рычага селектора	1. Нарушена регулировка привода управления коробкой передач 2. Приваривание дисков фрикциона «A» переднего хода 3. Приваривание дисков фрикциона «B» заднего хода	1. Отрегулировать привод 2. Разобрать коробку передач и устранить неисправность 3. Разобрать коробку передач и устранить неисправность
При положении «D» рычага селектора включается только I передача	1. Заедание клапана переключения I и II передач 2. Заедание муфты центробежного регулятора	1. Заменить направляющий аппарат гидротрансформатора 2. Промыть или заменить центробежный регулятор давления
При положении «D» рычага селектора включаются только I и II передачи	Заедание клапана переключения II и III передач	Заменить направляющий аппарат гидротрансформатора
Автомобиль движется только на II передаче	Заедание клапанов переключения I и II, II и III передач	Заменить направляющий аппарат гидротрансформатора
Автомобиль движется только на III передаче	1. Заедание клапанов переключения I и II, II и III передач 2. Заедание муфты центробежного регулятора	1. Заменить направляющий аппарат гидротрансформатора 2. Промыть или заменить центробежный регулятор
Передачи переключаются при скоростях движения выше нормальных значений	1. Нарушена регулировка тяги управления дроссельными заслонками 2. Заедание муфты центробежного регулятора 3. Повреждение или износ колец поршня центробежного регулятора 4. Перебои в работе замедлительного клапана 5. Заедание переключающих клапанов	1. Отрегулировать тягу 2. Промыть или заменить центробежный регулятор 3. Заменить кольца поршня 4. Заменить направляющий аппарат гидротрансформатора 5. Заменить направляющий аппарат гидротрансформатора
Передачи переключаются при скоростях движения ниже нормальных значений	1. Нарушена регулировка тяги управления дроссельными заслонками 2. Заедание муфты центробежного регулятора 3. Перебои в работе замедлительного клапана 4. Негерметичность пластмассовых шариков в блоке масляных каналов	1. Отрегулировать тягу 2. Промыть или заменить центробежный регулятор 3. Заменить направляющий аппарат гидротрансформатора 4. Заменить направляющий аппарат гидротрансформатора
Передачи переключаются при скоростях движения выше или ниже нормы; плохая приемистость	1. Повреждены фрикционы «C» и «C'», обеспечивающие переключение с I на II передачу 2. Поврежден фрикцион «B» переключения со II на III передачу	1. Заменить фрикционы «C» и «C'» 2. Заменить фрикцион «B»
Не происходит принудительного включения низшей передачи	1. Нарушена регулировка тяги принудительного включения низшей передачи 2. Нарушена регулировка направляющего аппарата гидротрансформатора 3. Заедание замедлительного клапана 4. Негерметичность пластмассовых шариков в блоке масляных каналов	1. Отрегулировать тягу 2. Заменить направляющий аппарат гидротрансформатора 3. Заменить направляющий аппарат гидротрансформатора 4. Заменить направляющий аппарат гидротрансформатора
Рычаг селектора не устанавливается в положение «P»	1. Нарушена регулировка привода управления коробкой передач 2. Неисправно блокирующее устройство	1. Отрегулировать привод 2. Заменить блокирующее устройство
Не включается трансмиссионный тормоз	1. Заедание собачки трансмиссионного тормоза в зубчатом венце выходного блока 2. Повышенное трение трансмиссионного тормоза	1. Заменить собачку трансмиссионного тормоза 2. Заменить трансмиссионный тормоз
Не происходит торможение двигателем на I передаче при положении «2» или «1» рычага селектора	1. Неисправный клапан и демпфер фрикциона «D» 2. Неисправен фрикцион «D»	1. Заменить направляющий аппарат гидротрансформатора 2. Заменить фрикцион «D»
Не происходит торможение двигателем на II передаче при положениях «2» или «1» рычага селектора	Неисправен фрикцион «C»	Заменить фрикцион «C»
При ручном включении низшей передачи происходит преждевременное переключение со II передачи на I (при скорости движения выше 80 км/ч)	1. Повышенное давление в переключающем клапане 2. Падение давления в магистрали, соединяющей регулятор с переключающими клапанами	1. Заменить направляющий аппарат гидротрансформатора 2. Разобрать коробку передач и устранить неисправность

Признак неисправности	Причина	Способ устранения
При ручном включении низшей передачи происходит позднее переключение со II передачи на I (при скорости движения ниже 40 км/ч)	1. Пониженное давление в переключающем клапане 2. Повышенное давление в регуляторе	1. Заменить направляющий аппарат гидротрансформатора 2. Разобрать коробку передач и устранить неисправность
Повышенная частота вращения коленчатого вала двигателя с заблокированными рабочими и стояночными тормозами при положении «А» («D»), «2» или «1» рычага селектора	Буксуют фрикцион «А» или муфта свободного хода I передачи	Разобрать коробку передач и устранить неисправность
Пониженная частота вращения коленчатого вала двигателя с заблокированными рабочими и стояночными тормозами при положении «А» («D»), «2» или «1» рычага селектора	1. Двигатель не развивает полной мощности 2. Неисправна муфта свободного хода трансформатора	1. Проверить регулировку двигателя 2. Заменить гидротрансформатор
Гудение коробки передач при изменении скорости движения и нагрузки	Повреждена промежуточная опора карданного вала	Заменить опору
Стук в коробке передач на холостом ходу	1. Разрушение ведущего диска сцепления 2. Разрушение лапок гидротрансформатора	1. Заменить диск 2. Заменить гидротрансформатор
Гудение коробки передач на холостом ходу, пропадающее при увеличении частоты вращения коленчатого вала в положении «N» рычага селектора	1. Шум от работы клапана направляющего аппарата гидротрансформатора 2. Всасывание воздуха масляным насосом	1. Долить масло 2. Затянуть болты крепления масляного насоса
Замасливание картера гидротрансформатора	1. Повреждение радиальной манжеты 2. Повреждение уплотнительного кольца корпуса переднего масляного насоса 3. Негерметичность швов гидротрансформатора 4. Негерметичность золотника	1. Заменить манжету 2. Заменить кольцо 3. Заменить гидротрансформатор 4. Заменить уплотнитель
Замасливание фланца выходного вала	Повреждение радиальной манжеты	Заменить манжету
Пробуксовка при переключении передач	1. Отсоединилась тяга управления дроссельными заслонками или нарушилась ее регулировка 2. Недостаточный уровень масла в коробке передач 3. Заедание замедлительного клапана 4. Неисправен фрикцион «А»	1. Присоединить или отрегулировать тягу 2. Долить масло 3. Заменить направляющий аппарат гидротрансформатора 4. Разобрать коробку передач и устранить неисправность
Пробуксовка при переключении с I и на II передачу	1. Буксуют фрикционы «С» и «С'» 2. Неисправны клапан и демпфер фрикциона «С» 3. Отсоединилась тяга управления дроссельными заслонками или нарушилась ее регулировка 4. Недостаточный уровень масла в коробке передач 5. Заедание замедлительного клапана 6. Неисправна муфта свободного хода «F»	1. Разобрать коробку передач и устранить неисправность 2. Разобрать коробку передач и устранить неисправность 3. Присоединить или отрегулировать тягу 4. Долить масло 5. Заменить направляющий аппарат 6. Разобрать коробку передач и устранить неисправность
Пробуксовка при переключении со II на III передачу	1. Буксует фрикцион «В» 2. Отсоединилась тяга управления дроссельными заслонками или нарушилась ее регулировка 3. Недостаточный уровень масла в коробке передач 4. Недостаточное давление масла 5. Заедание замедлительного клапана 6. Неисправна муфта свободного хода «Е»	1. Заменить фрикцион «В» 2. Присоединить или отрегулировать тягу 3. Долить масло 4. Разобрать коробку передач и устранить неисправность 5. Заменить направляющий аппарат гидротрансформатора 6. Разобрать коробку передач и устранить неисправность
Пробуксовка при движении на III передаче	1. Буксует фрикцион «В» 2. Отсоединилась тяга управления дроссельными заслонками или нарушилась ее регулировка 3. Недостаточный уровень масла в коробке передач 4. Недостаточное давление масла 5. Заедание замедлительного клапана	1. Разобрать коробку передач и устранить неисправность 2. Присоединить или отрегулировать тягу 3. Долить масло 4. Разобрать коробку передач и устранить неисправность 5. Заменить направляющий аппарат гидротрансформатора
Повышенная частота вращения коленчатого вала двигателя с заблокированными рабочими и стояночными тормозами при положении «А» («D»), «2», «1» или «R» рычага селектора	1. Недостаточный уровень масла в коробке передач 2. Буксует включенный фрикцион 3. Буксуют муфты свободного хода «F» или «G»	1. Долить масло 2. Разобрать коробку передач и устранить неисправность 3. Разобрать коробку передач и устранить неисправность
Пониженная частота вращения коленчатого вала двигателя с заблокированными рабочими и стояночными тормозами при положении «А» («D»), «2», «1» или «R» рычага селектора	1. Неисправен гидротрансформатор 2. Двигатель не отдает полной мощности	1. Заменить гидротрансформатор 2. Проверить двигатель
Рывки в коробке передачи при быстром трогании с места	1. Неисправен фрикцион «А» 2. Повреждена промежуточная опора карданного вала 3. Неисправны муфты свободного хода «F» или «G»	1. Заменить фрикцион «А» 2. Заменить опору 3. Разобрать коробку передач и устранить неисправность
Сильный рывок в коробке передач при переходе на высшую или на низшую передачу	1. Нарушена регулировка тяги управления дроссельными заслонками 2. Неисправен фрикцион «А»	1. Отрегулировать тягу 2. Разобрать коробку передач и устранить неисправность

Коробка передач ZF 4 HP 22

Примечание. При установке снятой коробки передач необходимо отцентрировать ее относительно кузова для обеспечения правильной работы трансмиссии, после чего отрегулировать на коробке передач тяги управления переключением передач и управления дроссельной заслонкой.

Снятие и установка автоматической коробки передач

Снятие

- Поставить автомобиль на подъемник или над смотровой канавой.
- Отсоединить провод от минусовой клеммы аккумуляторной батареи.

Примечание. При отключении аккумуляторной батареи происходит стирание информации о имевших место нарушениях нормальной работы систем из запоминающих устройств их электронных блоков управления. Поэтому перед выполнением данной операции рекомендуется считать эту информацию с помощью контрольного прибора и зафиксировать ее.

- Отсоединить от КП тягу управления дроссельной заслонкой. Снять λ-датчик.
- Снять выпускной трубопровод двигателя в сборе.
- Снять теплоизоляционный щиток.
- Подставить гидравлический домкрат под коробку передач.
- Снять поперечину задней подвески двигателя.
- Отсоединить карданный вал от фланца выходного вала коробки передач.
- Снять промежуточную опору карданной передачи.
- Отсоединить от коробки передач карданный вал и подвесить его, чтобы не повредить карданные шарниры.
- Слить масло из коробки передач.
- Снять маслоналивную трубку.
- Отсоединить трубопроводы, идущие к масляному радиатору.
- Отсоединить тягу управления переключением передач.
- Отсоединить разъем системы принудительного включения низшей передачи, закрепленный байонетным замком.
- Отвернув семь болтов с внутренним углублением под ключ, снять усилитель для доступа к ведущему диску.
- Отвернуть три болта крепления гидротрансформатора к ведущему диску.
- Опустить коробку передач насколько возможно.
- Отвернуть болты крепления коробки передач к блоку двигателя.
- Используя подходящий предмет в качестве рычага, отделить от двигателя коробку передач вместе с гидротрансформатором.
- Снять коробку передач с автомобиля.

Установка

Установка производится в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

— убедитесь в том, что ведущий диск не имеет изломов или трещин, и при необходимости замените его. В этом случае обязательно замените болты крепления на новые, которые необходимо ставить на контрящем составе и затягивать указанным моментом;

— убедиться в наличии центровочных втулок;

— при соединении разъема системы принудительного включения низшей передачи обеспечить совпадение установочных меток;

— отрегулировать тягу управления переключением передач;

— проверить наличие и состояние уплотнительных колец трубопроводов, идущих к масляному радиатору;

— продуйте масляный радиатор и трубопроводы сжатым воздухом и промыть их маслом ATF Dexron;

— заменить масло коробки передач;

— устанавливать промежуточную опору карданного вала с предварительным натягом, для чего сместите ее в направлении движения автомобиля на 4-6 мм при наличии скользящего шарнира или на 2-4 мм, если его нет;

— заменить гайки крепления карданного вала к фланцу выходного вала коробки передач и затянуть их указанным моментом;

— отрегулировать тягу управления дроссельной заслонкой.

Регулировка привода управления коробкой передач

Регулировка тяги управления переключением передач

- Установить рычаг селектора в положение «P».
- Ослабить гайку крепления тяги к рычагу выбора передач.
- Отжать рычаг выбора передач в направлении к двигателю, а тягу управления переключением передач — в противоположную сторону.
- В этом положении затянуть гайку крепления тяги управления переключением передач.

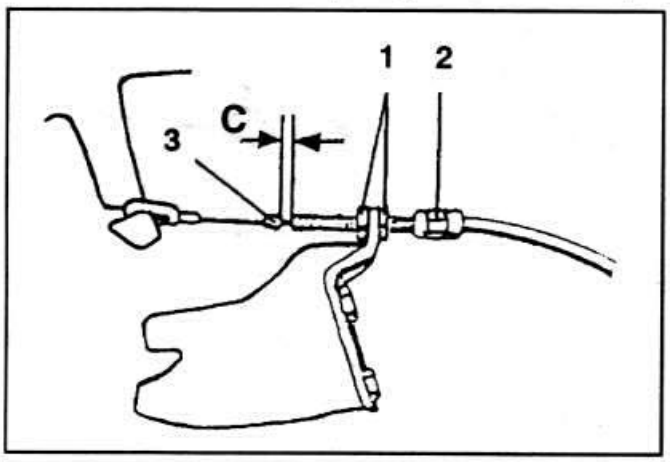
Регулировка тяги управления дроссельной заслонки

Вариант А

- При отпущенной педали акселератора проверить зазор «С» между наконечником 3, укрепленным на тросе, и концом резьбовой части оболочки троса. Этот зазор должен быть в пределах 0,5±0,25 мм.

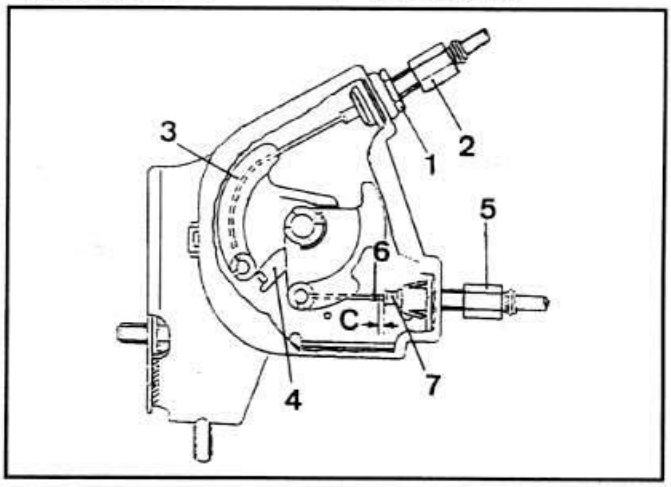
Вариант Б

- Удостовериться, что режим холостого хода двигателя находится в заданных пределах.
- При отпущенной педали акселератора рычаг 3 должен касаться упора 4, в противном случае тяга будет иметь слабину. При необходимости отрегулировать тягу поворотом регулировочного винта 2, отвернув контргайку 1.
- Винтом 5 отрегулировать зазор «С» между наконечником 6 и втулкой 7, который должен быть в пределах 0,5±0,25 мм.



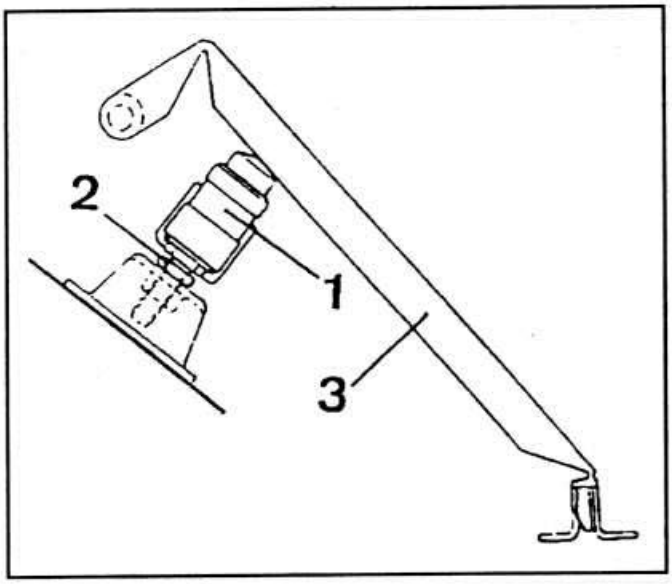
Регулировка тяги управления дроссельной заслонкой, вариант А:

1 — контргайка; 2 — оболочка троса; 3 — наконечник



Регулировка тяги управления дроссельной заслонкой, вариант Б:

1 — контргайка; 2, 5 — гайка крепления оболочки; 3 — рычаг; 4 — упор; 6 — наконечник; 7 — втулка



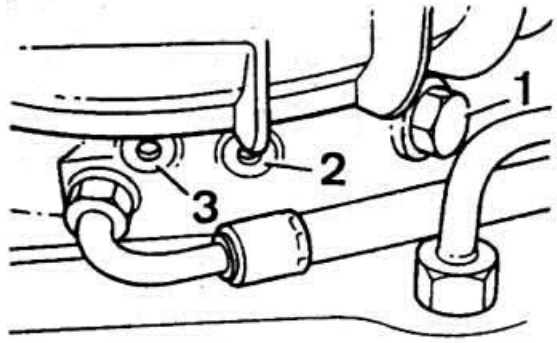
Регулировка упора «как-даун»:

1 — упор «кик-даун»; 2 — контргайка; 3 — педаль акселератора

- Нажать на педаль акселератора до положения «кик—даун»: в этом положении размер «С» должен быть не менее 44 мм.

Регулировка упора принудительного включения низшей передачи («кик—даун»)

- Ослабить контргайку выключателя упора «кик—даун».



Места подключения манометра для проверки давления:

1 — отверстие для проверки давления насоса; 2 — отверстие для проверки давления муфты сцепления; 3 — отверстие для проверки давления в гидротрансформаторе

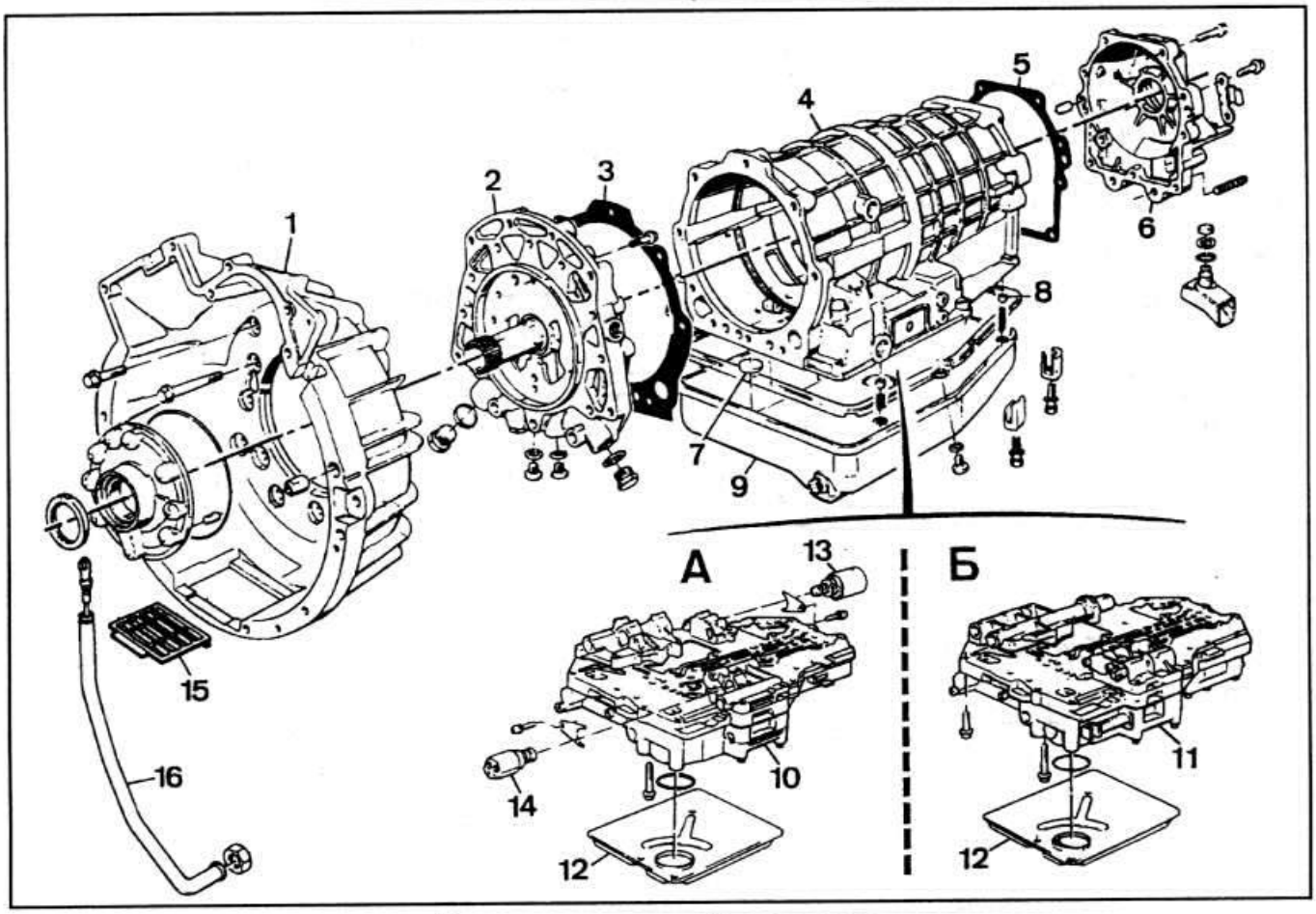
- Полностью ввернуть упор «кик—даун».
- Нажать на педаль акселератора до положения, соответствующего полному газу.
- В этом положении вывернуть упор «кик—даун» до соприкосновения с педалью акселератора.
- Отпустить педаль акселератора, затем снова нажать на нее до положения «кик—даун» и измерить на коробке передач размер «С» тяги управления дроссельной заслонкой, который должен быть не менее 44 мм.

Проверка давления

- Проверьте уровень масла в картере коробки передач.

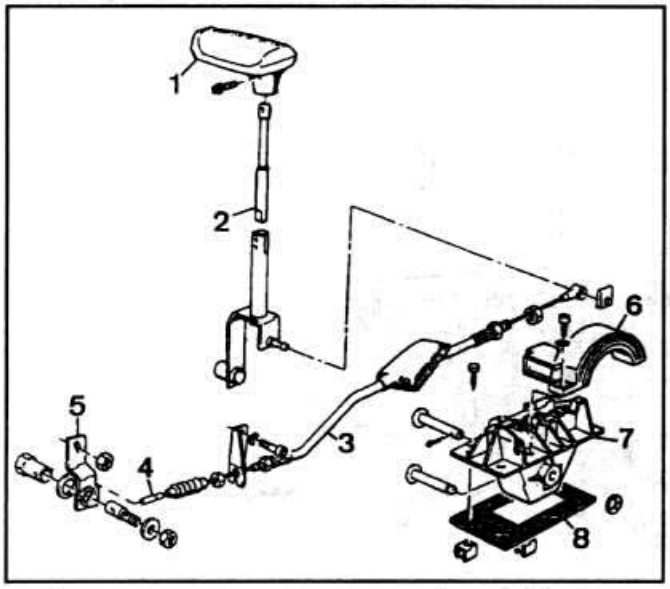
Проверка давления насоса

- Поставьте автомобиль на ровную горизонтальную площадку.



Детали картера автоматической коробки передач:
А — КП ZF 4 HP 22/EH; Б — КП ZF 4 HP 22

1 — картер гидротрансформатора крутящего момента; 2 — передняя крышка; 3, 5 — прокладки; 4 — картер коробки передач; 6 — задняя крышка; 7 — магнитная пробка; 8 — прокладка; 9 — масляный картер; 10, 11 — гидравлический блок управления; 12 — крышка; 13, 14 — электромагнитные клапаны; 15 — защитная решетка; 16 — трубка маслоизмерительного щупа



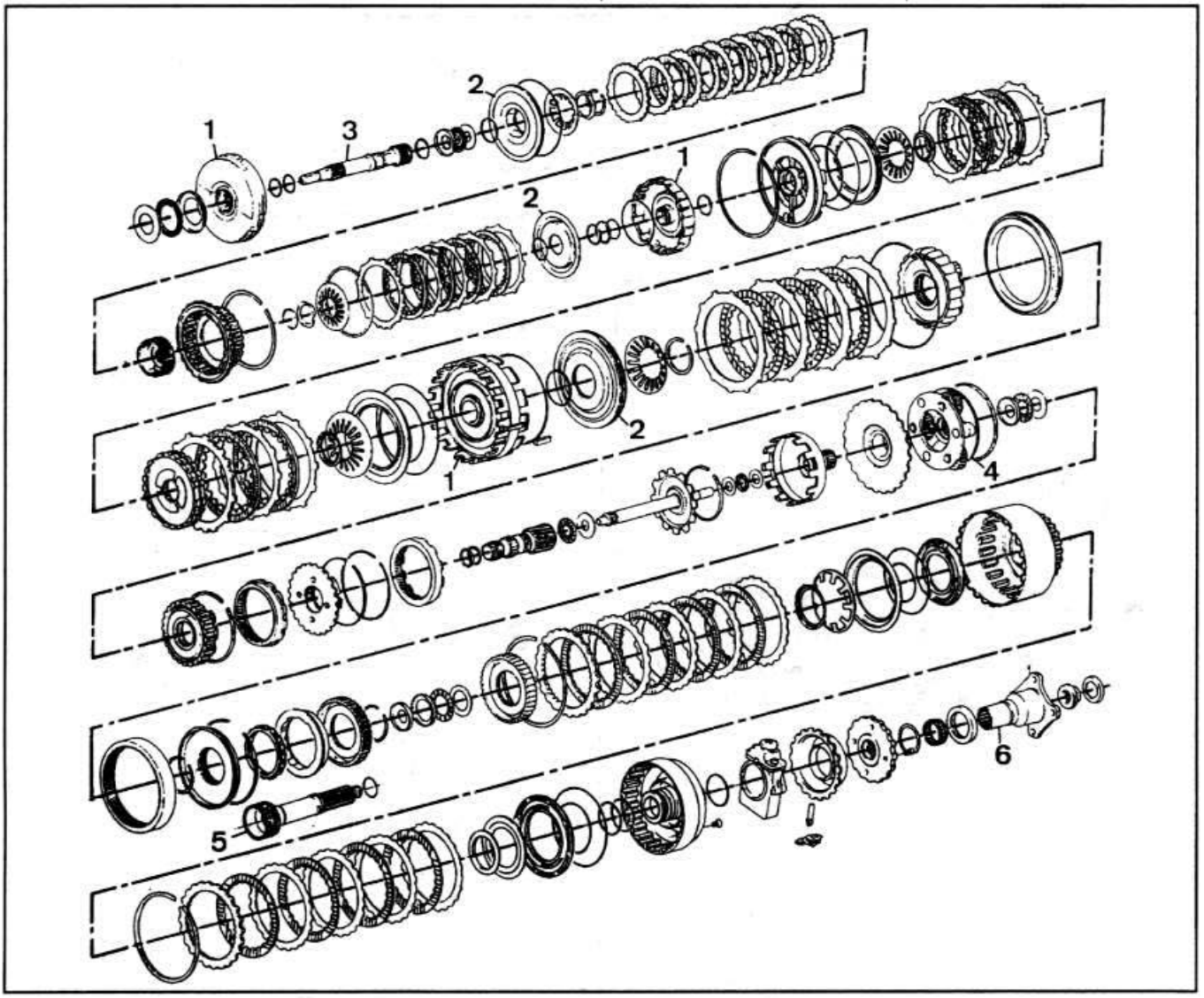
Детали привода управления автоматической коробкой передач:

1 — рукоятка рычага селектора; 2 — рычаг селектора; 3 — оболочка троса; 4 — тяга управления переключением передач; 5 — рычаг выбора передач; 6 — пластина; 7 — кронштейн; 8 — шумоизоляционная прокладка

- Подсоедините манометр с соответствующим пределом измерений к отверстию 1 картера коробки передач для замера давления насоса (см. рисунок) с помощью шланга 240 021, колена 240 023 и переходного штуцера 240 070 с уплотнительной прокладкой.
- Проверьте рабочее давление насоса, которое должно соответствовать значениям, приведенным в таблице.

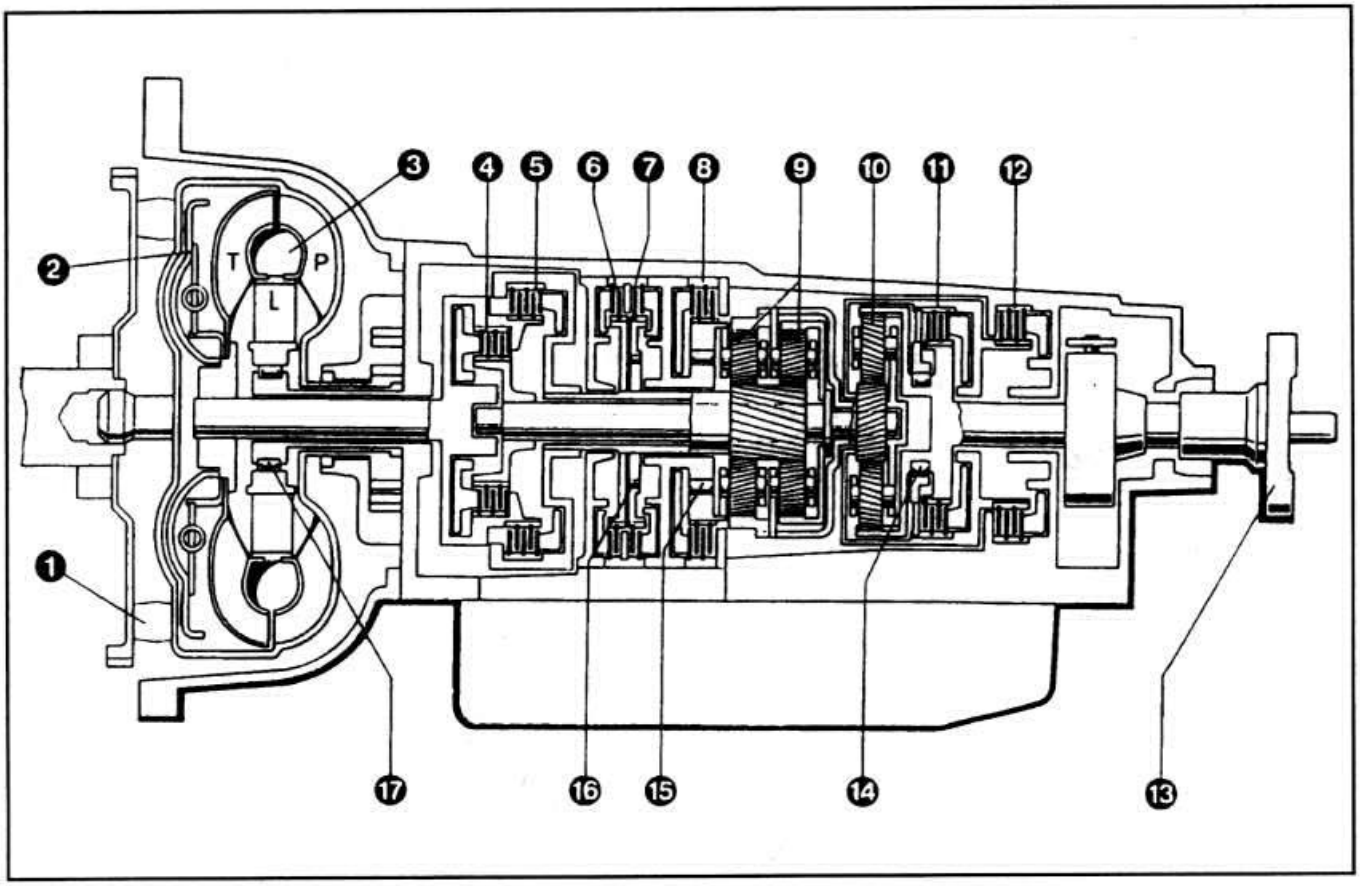
Проверка давления в гидротрансформаторе крутящего момента

- Подсоедините манометр с соответствующим пределом измерений к отверстию 3 для проверки давления гидротрансформатора (см. рисунок) с помощью шланга 240 021, колена 240 023 и переходного штуцера 240 030.
- Проверьте давление в гидротрансформаторе, которое при положении «D» рычага селектора и включенной IV передаче при заблокированном гидротрансформаторе должно быть не более 0,76 кг/см^2.



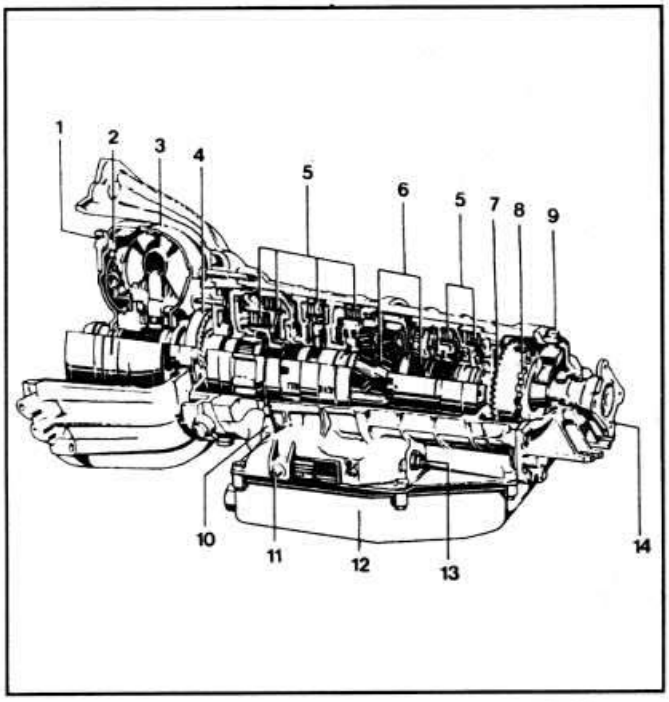
Планетарные передачи, валы, тормоза и муфты автоматической коробки передач:

1 — барабаны сцепления; 2 — поршень; 3 — входной вал; 4 — блок планетарных шестерен; 5 — выходной вал; 6 — фланец выходного вала



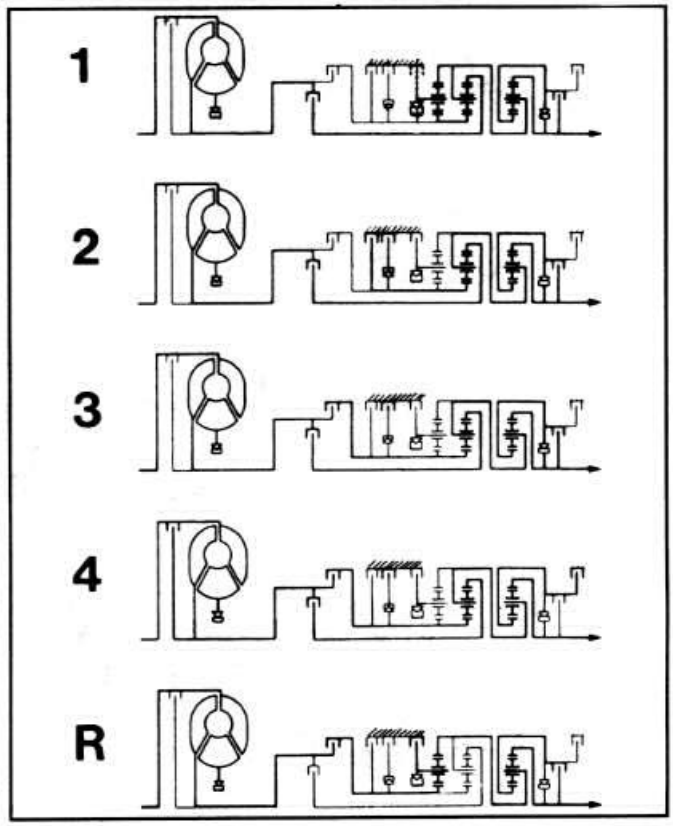
Разрез автоматической коробки передач ZF 4 HP 22:

1 — ведущий диск; 2 — муфта блокировки гидротрансформатора крутящего момента; 3 — гидротрансформатор крутящего момента; P — насос; L — реактор; T — турбина; 4 — вращающийся дисковый фрикцион «A»; 5 — вращающийся дисковый фрикцион «B»; 6 — неподвижный дисковый фрикцион (тормоз) «C»; 7 — неподвижный дисковый фрикцион (тормоз) «C»; 8 — неподвижный дисковый фрикцион (тормоз) «D»; 9 — блок планетарных шестерен; 10 — блок планетарных шестерен IV передачи; 11 — вращающийся дисковый фрикцион «E»; 12 — неподвижный дисковый фрикцион (тормоз) «F»; 13 — фланец выходного вала; 14, 15, 16, 17 — муфты свободного хода



Разрез автоматической коробки передач ZF 4 HP 22/EH:

1 — крепление; 2 — муфта блокировки ГТ; 3 — гитротрансформатор крутящего момента; 4 — насос; 5 — дисковый фрикцион; 6 — блок планетарных шестерен; 7 — датчик импульсов центробежного регулятора; 8 — механизм включения стоянки; 9 — резьбовая пробка вентиляционного отверстия; 10 — кабель управления; 11 — вал привода управления; 12 — масляная ванна; 13 — электронный блок управления; 14 — выходной фланец привода



Распределение силового потока при включенных передачах ZF 4 HP 22/EH

4 Карданная передача

Конструкция и технические характеристики

Карданная передача состоит из двух трубчатых валов с прикрепленной к днищу кузова промежуточной опорой, установленной в шарикоподшипнике. Передний карданный вал крепится к выходному фланцу вторичного вала КП посредством кольцевой (на автомобилях с механической КП) или сегментной (на автомобилях с автоматической КП) эластичной муфты*. Задний карданный вал соединяется с задним мостом шариковым шарниром равных угловых скоростей (ШРУС) или карданным шарниром. Валы между собой соединяются с помощью скользящего карданного шарнира.

Промежуточная опора

Предварительный натяг промежуточной опоры (в направлении двигателя), мм:

— со скользящим карданным шарниром: 4-6;
— без скользящего карданного шарнира: 2-4.

Передний карданный вал

Длина вала «a» (см. рисунок), мм:
для автомобиля с механической КП:
— 4-ступенчатой: 911,6;
— 5-ступенчатой: 815,6.
для автомобилей с автоматической КП:
— 4-ступечатой: 804,7;
— 5-ступенчатой: 815,6.
Длина вала «b» для всех моделей, мм: 815,6.

Наибольший допустимый дисбаланс заднего карданного вала при измерении в его центре, при частоте вращения коленчатого вала 3250 об/мин, гс·см: 10,0.

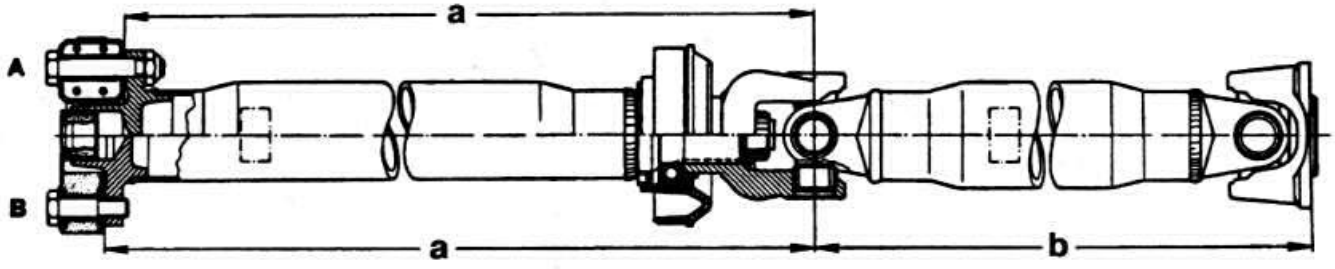
*Возможны различные варианты использования эластичных муфт.

Угол изгиба эластичной муфты и карданных шарниров

Параметр	BMW «728» BMW «730»	BMW «728i» BMW «730i» BMW «732i»	BMW «735i» BMW «745i»	BMW «750i»
Угол изгиба эластичной муфты	от —30' до +30'			
Угол изгиба среднего карданного шарнира	от —58' до +2'	от —44' до +16'		
Угол изгиба заднего карданного шарнира	от —18' до +42'	от —5' до +55'		

Моменты затяжки основных резьбовых соединений, кгс·м

Гайки болтов крепления поперечины промежуточной опоры к полу кузова: 2,2.
Гайки болтов крепления эластичной муфты к валу или к коробке передач: 8,1.
Гайки болтов крепления карданного шарнира к фланцу выходного вала коробки передач: 7,1.
Зажимная втулка скользящего карданного шарнира: 1,7.
Болт вилки среднего карданного шарнира (для модификации без скользящего карданного шарнира): 10,0.
Гайки болтов крепления карданного вала к фланцу редуктора:
— вал с карданным шарниром: 7,2;
— вал с шариковым шарниром равных угловых скоростей: М8: 3,2; М10: 7,1.



Длина карданных валов:

A — автомобили с механической КП; B — автомобили с автоматической КП; a — длина переднего карданного вала; b — задний карданный вал

Рекомендации по выполнению операций

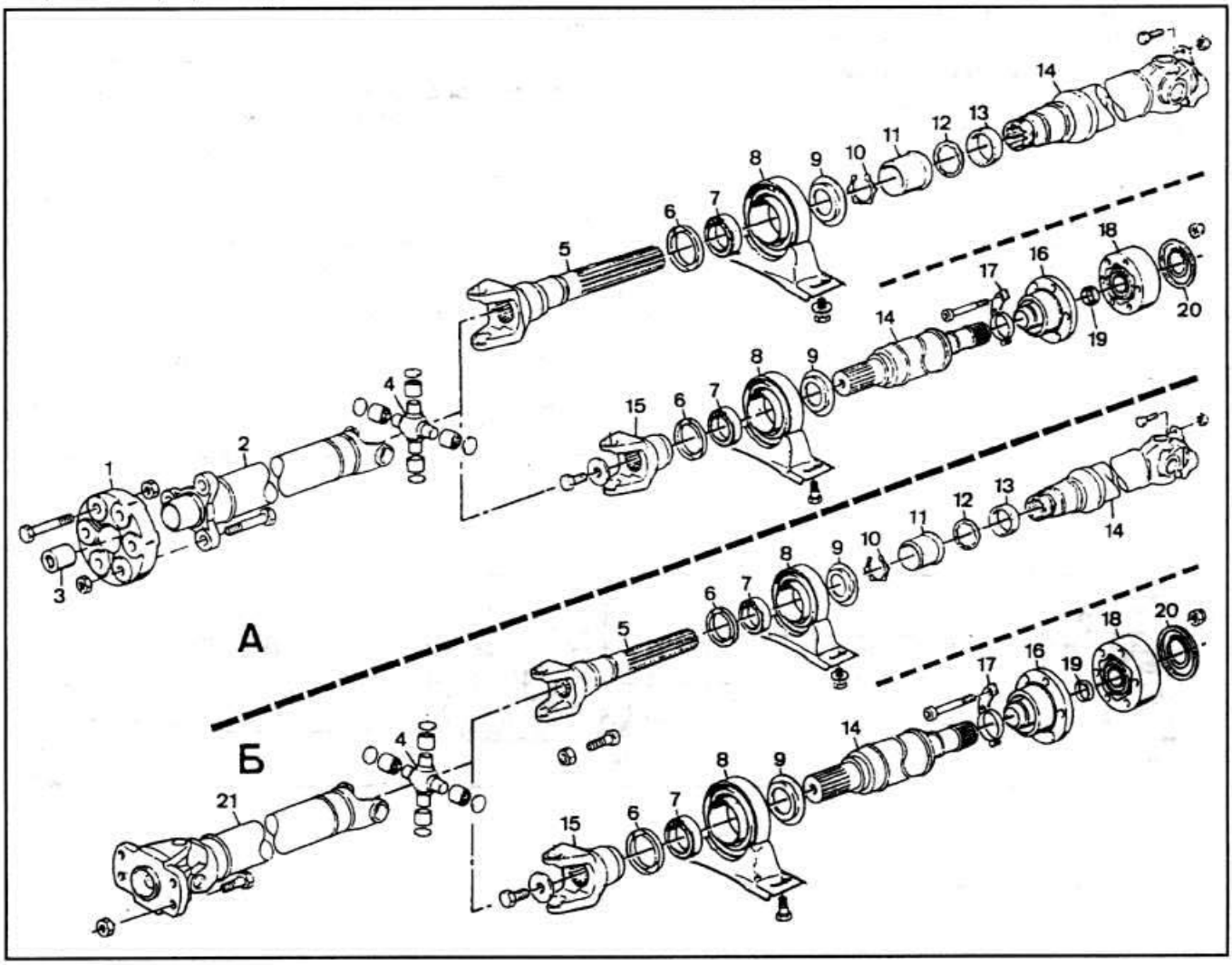
Примечание. Центровка карданной передачи регулируется. Для исключения шума и вибраций при работе карданной передачи ее центровка обеспечивается путем центрирования коробки передач и проверки углов изгиба карданных шарниров. Карданная передача подлежит центрированию после снятия какой-либо влияющей на нее детали.
Сборка дифференциала производится с помощью специальных приспособлений.

Карданная передача

Снятие и установка карданной передачи

- Установить автомобиль на подъемник или смотровую канаву.
- Снять λ-датчик (очень осторожно, если он установлен).
- Снять выпускной трубопровод двигателя в сборе.
- Снять теплоизоляционный щиток.
- На автомобилях с карданной передачей со скользящим карданным шарниром отвернуть зажимную втулку на несколько оборотов с помощью приспособления 261 040.
- Отсоединить карданную передачу от коробки передач:
- — на автомобилях с соединением через эластичную муфту: отвернуть три болта крепления эластичной муфты к фланцу выходного вала коробки передач. Повернув демпфер крутильных колебаний на 60°, что даст возможность вывести его одновременно с передним карданным валом;
- на автомобилях с соединением через карданный шарнир: поставить под коробку передач гидравлический домкрат, снять поперечину задней подвески двигателя и отвернуть болты крепления карданного шарнира.
- Отсоединить задний карданный вал от фланца ведущей шестерни главной передачи.
- Отвернуть два болта крепления поперечины промежуточной опоры к днищу кузова.
- Нажать вниз на промежуточную опору в зоне среднего карданного шарнира и вывести конец переднего карданного вала из центрирующей втулки фланца выходного вала коробки передач.
- Снять карданную передачу в сборе.

Примечание. Карданный вал балансируется в сборе. Поэтому при необходимости замены какой-либо его детали он заменяется целиком. Перед разъединением



Детали карданной передачи:
А — автомобили с механической коробкой передач; Б — автомобили с автоматической коробкой передач

1 — эластичная муфта; 2,21 — передний карданный вал; 3 — центрирующая втулка эластичной муфты; 4 — крестовина; 5 — промежуточный вал; 6, 9 — пылеотражатели; 7 — подшипник; 8 — промежуточная опора; 10 — предохранительное кольцо; 11 — дистанционная втулка; 12 — стопорное кольцо; 13 — зажимная втулка; 14 — задний карданный вал; 15 — скользящий карданный шарнир; 16 — фланец; 17 — регулировочная прокладка; 18 — шариковый шарнир равных угловых скоростей; 19 — распорная втулка; 20 — защитная крышка

карданного вала в зоне скользящего карданного шарнира нанесите на разъединяемые детали установочные метки.

Установка

- Нанести тонкий слой долговременной смазки типа Molykote Longterm 2 на центрирующую втулку фланца выходного вала коробки передач.
- Соединить карданный вал с фланцем ведущей шестерни главной передачи, затем ввести конец переднего карданного вала в центрирующую втулку фланца выходного вала коробки передач, предварительно установив на место демпфер крутильных колебаний.
- Затянуть гайки болтов крепления поперечины промежуточной опоры к днищу кузова с предварительным натягом в направлении движения автомобиля 4-6 мм для модификаций со скользящим карданным шарниром и 2-4 мм без него.
- Навернуть на болты крепления эластичной муфты новые самоконтрящиеся гайки. Затянуть болты крепления указанным моментом, вращая только гайки со стороны фланца, чтобы избежать предварительного напряжения эластичной муфты.
- Если передний карданный вал соединяется с коробкой передач посредством карданного шарнира, установить поперечину задней подвески двигателя, затем отцентрировать коробку передач (см. ниже).
- На автомобилях с карданной передачей со скользящим шарниром затянуть его зажимную втулку моментом 1,7 кгс • м.
- Проверить центровку карданной передачи (см. ниже).
- Установить теплоизоляционный щиток.
- Установить выпускной трубопровод двигателя в сборе.
- Установить λ-датчик (если он предусмотрен).

Проверка центровки карданной передачи

Карданная передача подлежит центрированию после снятия двигателя, коробки передач или самой карданной передачи, а также при появлении вибрации последней во время движения автомобиля.

При проверке установки карданной передачи используйте приспособление 6006-4

Проверка центровки коробки передач

С помощью шаблона 261 020 (он может быть изготовлен из двух телескопических труб, в отверстие на конце каждой из которых вставлена тонкая трубка и ввернут стопорный болт) измерить расстояние между отверстием левого лонжерона кузова и меткой на коробке передач и расстояние между отверстием правого лонжерона и той же меткой на коробке передач. Эти расстояния должны быть равны между собой. В противном случае добейтесь их равенства следующим образом:

— ослабить гайки и болты крепления выпускного трубопровода двигателя;

— ослабить гайки болтов крепления кронштейнов подвески двигателя;

— ослабить болты крепления поперечины задней подвески двигателя;

— сдвинуть коробку передач вправо или влево, чтобы измеренное шаблоном расстояние между отверстиями левого и правого лонжеронов кузова и меткой на коробке передач было одинаковым;

— затянуть болты (гайки) крепления требуемым моментом.

Проверка углов изгиба карданных шарниров и эластичной муфты карданной передачи

Углы изгиба карданных шарниров и эластичной муфты проверяются с помощью шаблона 261 030, выполненного в виде металлической пластины с угловыми делениями ценой 5' в нижней части и шарнирным балансиром в верхней части. Балансир имеет уровень и может закрепляться в вертикальном положении для считывания угловых показаний.

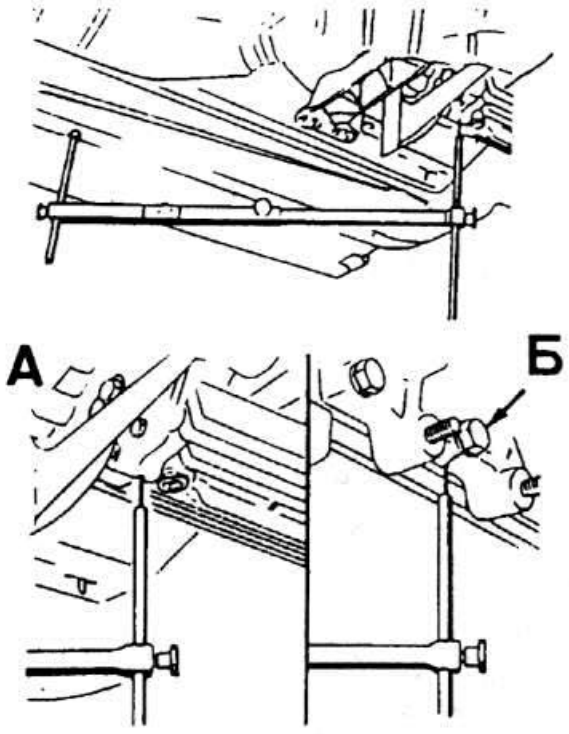
Для определения угла изгиба карданного шарнира или эластичной муфты карданной передачи необходимо шаблоном 261 030 измерить угол наклона двух деталей, между которыми находится муфта или шарнир.

Разность этих двух углов определяет угол изгиба эластичной муфты или карданного шарнира.

Если измеренные углы изгиба не соответствуют значениям, указанным в подразделе «Детальные технические характеристики», то их можно отрегулировать установкой шайб под болты крепления поперечины задней подвески двигателя или поперечины крепления промежуточной опоры карданной передачи. При этом толщина шайб не должна превышать 3 мм. Изменение угла изгиба одного из карданных шарниров или эластичной муфты приведет к изменению угла изгиба других элементов. Поэтому после установки регулировочных шайб необходимо проверить углы изгиба эластичной муфты и всех карданных шарниров. При этом необходимо стремиться к получению наименьших углов изгиба.

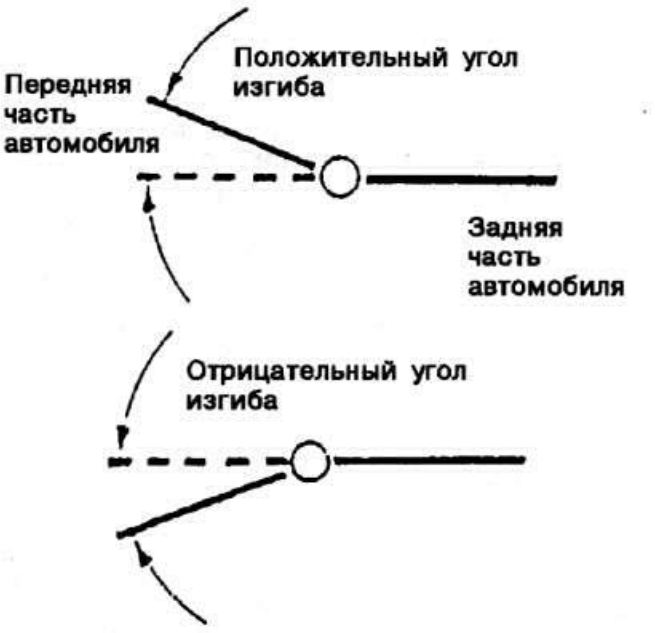
Проверка угла изгиба эластичной муфты

- Измерить угол наклона двигателя, поставив на плоскость масляного картера шаблон 261 030 и закрепив его на блоке цилиндров или на демпфере крутильных колебаний коленчатого вала.



Проверка центровки коробки передач:

А — механическая коробка передач; Б — автоматическая коробка передач



Определение знака угла изгиба карданного шарнира или эластичной муфты карданной передачи

- Измерить угол наклона переднего карданного вала, приложив к нему шаблон 261 030.
- Разность результатов двух измерений определяет угол изгиба эластичной муфты. При необходимости отрегулировать его установкой шайб под болты крепления поперечины задней подвески двигателя или поперечины крепления промежуточной опоры карданной передачи.

Проверка угла изгиба среднего карданного шарнира

- Измерить угол наклона переднего карданного вала.
- Измерить угол наклона заднего карданного вала.
- Разность результатов измерений определяет угол изгиба среднего карданного шарнира. При необходимости отрегулировать его установкой шайб под боты крепления поперечины задней подвески двигателя или промежуточной опоры карданной передачи.

Проверка угла изгиба заднего карданного шарнира

- Измерить угол наклона заднего карданного вала.
- Измерить угол наклона заднего моста с помощью стальной линейки, закрепив ее винтом на задней крышке картера заднего моста.
- Разность результатов измерений определяет угол изгиба заднего карданного шарнира. При необходимости отрегулировать его установкой шайб под болты поперечины крепления промежуточной опоры карданной передачи.

Замена эластичной муфты

- Отвернуть болты крепления эластичной муфты к фланцу выходного вала коробки передач, затем повернуть демпфер крутильных колебаний примерно на 60°, что даст возможность вывести его вместе с передним карданным валом.
- На автомобилях с карданной передачей со скользящим карданным шарниром отвернуть на несколько оборотов зажимную втулку последнего.
- Отвернуть болты крепления поперечины промежуточной опоры к днищу кузова.
- Нажать вниз на карданный вал в зоне среднего карданного шарнира и вынуть конец переднего карданного вала из фланца выходного вала коробки передач.
- Подвесить карданный вал, чтобы не повредить карданный шарнир со стороны заднего моста.
- Отвернуть болты крепления эластичной муфты к фланцу.
- Снять эластичную муфту.
- Проверить состояние центрирующей втулки эластичной муфты. При необходимости заложить в нее смазку или заменить ее.
- Установить на вал новую эластичную муфту, направив стрелки на муфте к щеке фланца.
- Навернуть новые самоконтрящиеся гайки на болты крепления эластичной муфты к фланцу.
- Затянуть гайки или болты крепления эластичной муфты, действуя со стороны фланца, чтобы избежать напряжения эластичной муфты.
- Установить карданную передачу с демпфером крутильных колебаний.
- Навернуть болты крепления эластичной муфты к фланцу выходного вала коробки передач с новыми гайками и затянуть их требуемым моментом, действуя со стороны фланца.
- Завернуть и затянуть болты крепления поперечины промежуточной опоры карданной передачи с предварительным натягом в сторону движения автомобиля 4-6 мм для модификаций со скользящим карданным шарниром и 2-4 мм без него.

Замена центрирующей втулки эластичной муфты

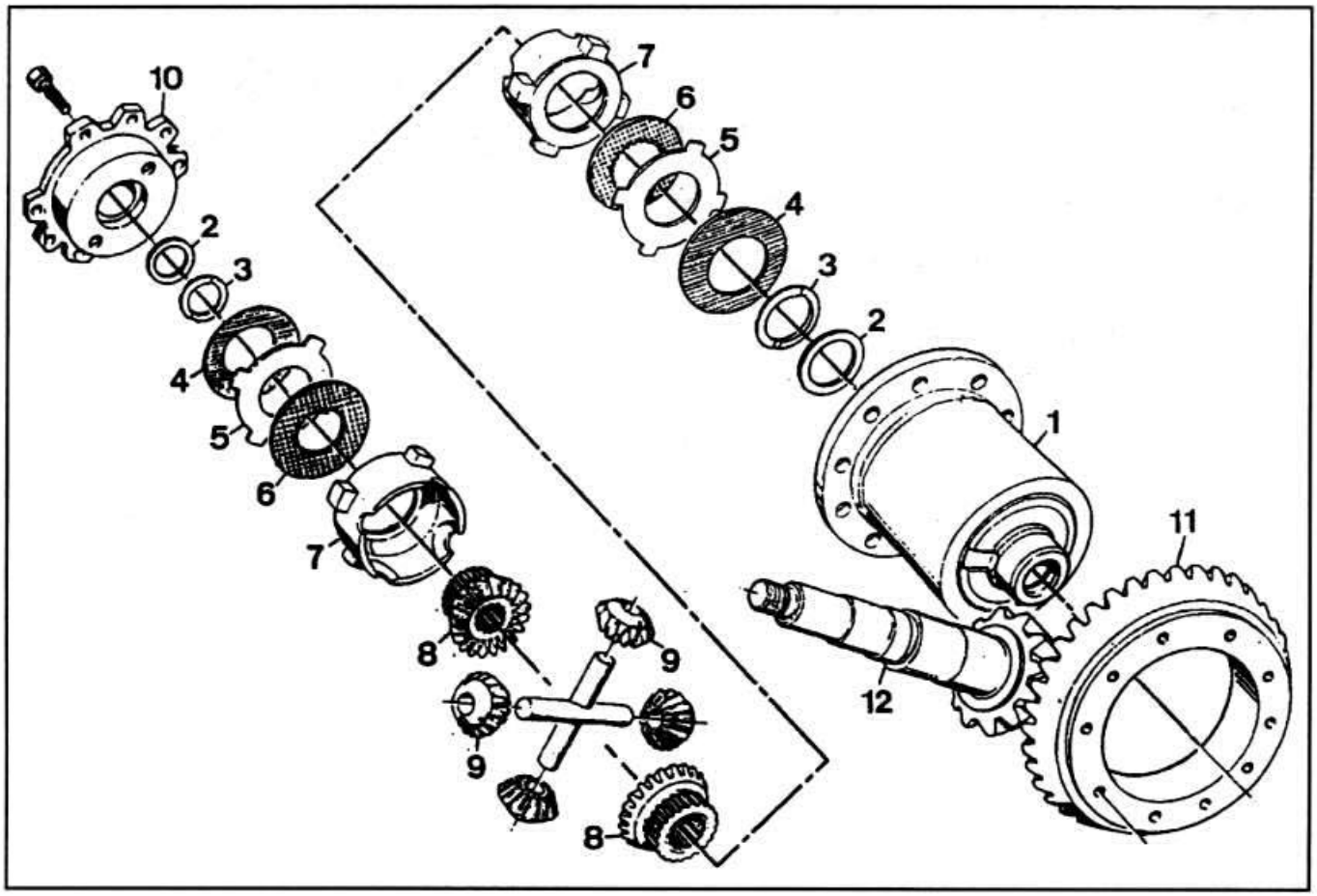
- Снять карданную передачу.
- Заполнить целиком смазкой центрирующую втулку.
- Вставить в отверстие втулки оправку 111 310 или, если ее нет, любую другую оправку, диаметр которой соответствует диаметру отверстия втулки.
- Ударами по оправке выпрессовать втулку, которая сместится под действием давления смазки.
- Нанести на новую центрирующую втулку долговременную смазку типа Molykote Longterm 2 и установить ее в эластичную муфту, направив кромку сальника в сторону от эластичной муфты.
- Запрессовать втулку в муфту оправкой 111 310, обеспечив ее выступание относительно поверхности муфты на 4-6 мм.
- Установить карданную передачу

Замена промежуточной опоры

- Снять карданную передачу.
- Нанести керном метки, определяющие взаимное положение переднего и заднего карданных валов, чтобы соединить их при сборке в том же положении и сохранить неизменной балансировку карданной передачи.
- На автомобилях с карданной передачей со скользящим карданным шарниром отвернуть приспособлением 261 040 зажимную втулку последнего.
- На автомобилях с карданной передачей без скользящего карданного шарнира отвернуть болт вилки среднего карданного шарнира.
- Разъединить передний и задний карданные валы.
- На автомобилях с карданной передачей со скользящим карданным шарниром снять стопорное кольцо, затем пылеотражатель.
- С помощью универсального съемника снять с переднего вала промежуточную опору в сборе с подшипником.
- Выпрессовать подшипник из промежуточной опоры на прессе и запрессовать с помощью пресса новый подшипник в опору.
- На автомобилях с карданной передачей со скользящим карданным шарниром надеть на задний конец переднего вала пылеотражатель, затем оправкой 241 050 напрессовать опору с подшипником, надеть второй пылеотражатель и установить стопорное кольцо.
- На автомобилях со средним карданным шарниром обычного типа установить пылеотражатель и напрессовать опору оправкой 241 040.
- При установке пылеотражателей следить за тем, чтобы их кромки находились в одной плоскости с торцом опоры и проверить, свободно ли вращается промежуточная опора на валу.
- На автомобилях с карданной передачей со скользящим карданным шарниром надеть на шлицы вала резьбовую втулку, шайбу и резиновую втулку, нанести на шлицы скользящего шарнира долговременную смазку типа Molykote Longterm 2.
- Соединить передний и задний валы в соответствии с нанесенными при разборке метками.
- В зависимости от модификации завернуть требуемым моментом зажимную втулку скользящего шарнира или болт вилки кардана.
- Установить карданную передачу.

Замена шарнира равных угловых скоростей карданной передачи

- Снять карданную передачу.
- Снять хомут крепления защитного чехла шарнира.
- Снять стопорное кольцо шарнира равных угловых скоростей.
- На варианте шарнира с прецизионными болтами разрежьте ножовкой по металлу пластину крепления защитного чехла к шариковому шарниру таким образом, чтобы можно было завести лапки рычагов съемника.
- Универсальным съемником спрессовать шарнир равных угловых скоростей.
- На варианте шарнира со съемными болтами выпрессовать болты и отсоединить защитный чехол.
- Заложить в новый шарнир смазку в количестве 60 г для варианта со съемными болтами и 80 г для других вариантов шарнира.
- На автомобилях с вариантом шарнира со съемными болтами соединить шарнир с защитным чехлом и прокладкой, затем с помощью пресса запрессовать рифленые болты с пластинчатыми прокладками.
- Очистить шлицы вала и нанести на них и на шлицы шарнира равных угловых скоростей герметик типа Loctite 270.
- Оправкой 231 040 напрессовать шарнир на вал.
- Установить стопорное кольцо в выточку на валу.
- Установить хомут крепления на защитный чехол шарнира.
- Установить карданную передачу.



Детали самоблокирующего дифференциала:

1 — коробка дифференциала; 2, 3 — кольца; 4 — тарельчатые шайбы; 5 — подвижные диски; 6 — неподвижные диски; 7 — упорная муфта; 8 — полуосевые шестерни; 9 — сателлиты; 10 — крышка коробки дифференциала; 11 — ведомая шестерня; 12 — ведущая шестерня

Таблица возможных неисправностей карданного вала

Признак неисправности	Причина	Способ устранения
Вибрация	Неправильно установлен карданный вал	Правильно установить карданный вал перемещая центральный подшипник в стороны и по высоте, подкладывая под подшипник шайбы
	Неисправен центрирующий подшипник	Заменить центрирующий подшипник и смазать его Molykote Longterm 2
	Биение центрирующих цапф или фланца	Проверить биение с помощью прибора. Передвинуть или заменить фланец
	Неисправен центральный подшипник, порвана резина	Заменить центральный подшипник
	Оторвалась балансировочная пластина из-за механических воздействий	Заменить карданный вал
Вибрация	Разбита или очень тугая крестовина	Проверить усилие поворота. Если люфт или усилие поворота слишком велики (сплющенные иголки), заменить карданный вал
	Неисправна эластичная муфта или диск шарнира, разорвана резина	Заменить эластичную муфту или диск шарнира
	Карданный вал имеет осевое напряжение	Соединить без напряжения главную передачу заднего моста с карданным валом. В противном случае ослабить подвеску главной передачи, выровнять главную передачу и снова затянуть
Свист	Неисправен радиальный подшипник в центральной опоре (ходит очень туго)	Заменить радиальный подшипник

5 Главная передача и привод задних колес

Конструкция и технические характеристики

Главная передача

Задний мост подрессоренный, с гипоидной главной передачей и классическим дифференциалом или дифференциалом повышенного трения. Ведущая шестерня главной передачи вращается в роликовых конических подшипниках. Передаточное число главной передачи маркировано в передней части ведущей шестерни слева.

Марка шестерен главной передачи: Gleason или Klingelnberg.

Температура нагрева ведомой шестерни главной передачи при установке, °С: 80-100.

Подшипники устанавливаются на ведущую шестерню без предварительного нагрева.

Боковой зазор между зубьями ведущей и ведомой шестерен, мм: 0,07-0,13.

Биение фланца ведущей шестерни, не более, мм: 0,07.

Передаточное число главной передачи

Модель автомобиля BMW	Передаточное число главной передачи автомобиля	
	с механической коробкой передач	с автоматической коробкой передач
«728i»	3,64	3,64
«730i»	3,64	4,10
«732i»	3,45	3,64
«735i»	3,25	2,64
«735i»	3,45	3,91
«745i»	3,45	3,64
«745i Turbo»	2,93	*
«750i»	—	3,15

Зазор между тарельчатой пружиной шайбой (компенсационным диском) и полуосевыми шестерней вала задней оси, мм: 0,03-0,1.

Усилие проворачивания при удерживании одной и приводе другой шестерни приводного вала, Н • м: 110-130.

Дифференциал

В зависимости от комплектования и модели устанавливался классический дифференциал с двумя сателлитами или дифференциал повышенного трения с 4-я сателлитами и ограничением скольжения с помощью подвижных и неподвижных фрикционных дисков и тарельчатых шайб.

Значительная часть выпущенных автомобилей имеют задний мост с дифференциалом повышенного трения фирмы ZF мод. Lok-O-Matic-D1-175 с коэффициентом блокировки дифференциала — 25% (маркировка «S25»).

Момент сопротивления проворачиванию с заблокированной полуосевой шестерней и приводимой во вращение другой полуосевой шестерней, кгс • м: 5,0-7,5.

Толщина дисков дифференциала повышенного трения, мм:
— наружных (неподвижных): 1,9; 2,0; 2,1;
— внутренних (подвижных): 2,0.

Масло заднего моста

Заправочная емкость картера заднего моста, л:
— BMW «750i» — 1,9;
— остальные — 1,7.

Используемое масло: гипоидное масло SAE 90 или SAE 75 W 90. Периодичность замены масла: после первых 1000 км пробега, впоследствии через каждые 30 000 км пробега или при каждом втором загорании транспоранта «INSPECTION» указателя технического обслуживания.

Подшипники фирмы	Модель автомобиля BMW		
	«728i», «730i»	«735i», «745i»	«750i»
Момент сопротивления проворачиванию подшипников ведущей шестерни*, кгс • м			
FAG	0,242	0,370	0,370
SKF	0,190	0,315	0,315
Timken	0,245	0,373	0,373
Koyo	0,195	0,353	
Предварительный натяг подшипников корпуса дифференциала*, кгс • м			
FAG	0,177	—	—
SKF	0,220	—	—
Timken	0,190	0,280	0,280
Koyo	0,124	0,199	0,199

*При установке нового сальника величина увеличивается на 0,02 кгс • м.

Привод задних колес

Привод каждого колеса состоит из двух шариковых ШРУСов и вала. Количество смазки, закладываемой в корпус шарнира при сборке, г: 120,0; (типа Shell Retinax AM).

Рекомендуемая марка клея, применяемого при установке защитного чехла шарнира: Bostik 1513 (красного цвета) или Epple 4841 (красного цвета).

Рекомендуемая марка герметика, применяемого при установке крышки шарнира: Curil K.

Максимальный угол наклона вала привода колеса, град.: 18.

Осевой люфт подшипника колеса, мм: 0,06-0,08.

Наибольшее допускаемое смещение, мм:
— шарнира: ±6,0;
— полуоси: 12,0.

Момент затяжки основных резьбовых соединений, кгс • м

Гайки болтов крепления фланца карданного вала к фланцу ведущей шестерни: 15,0.

Болты крепления полуоси к фланцу выходного вала дифференциала: 4,0-4,5.

Болты крепления ведомой шестерни к корпусу дифференциала: 15,5-19,5.

Гайки болтов крепления картера заднего моста к поперечине кузова: 14,0-15,0.

Ступица колеса-гайка-обойма подшипника: 29,0.

Рекомендации по выполнению операций

Главная передача

Снятие и установка главной передачи

- Поднять автомобиль.
- Слить масло из картера заднего моста.
- Отсоединить задний карданный вал от фланца ведущей шестерни главной передачи.
- Отсоединить валы привода колес от фланцев выходных валов дифференциала и закрепить валы на кузове.
- Отсоединить от заднего моста усилительную штангу и отвернуть два верхних болта крепления заднего моста к поперечине задней подвески.
- Отвернуть передний болт крепления заднего моста к поперечине задней подвески.
- Подставить под картер заднего моста гидравлический домкрат.
- Отсоединить разъем импульсного датчика электронного спидометра.
- Отвернуть передние болты крепления картера заднего моста, расположенные слева и справа от него.
- Отвернуть болты крепления упругих опор подвески, расположенные слева и справа в задней части картера моста.
- Снять задний мост.

Установка заднего моста выполняется в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

— затягивать резьбовые соединения требуемыми моментами;

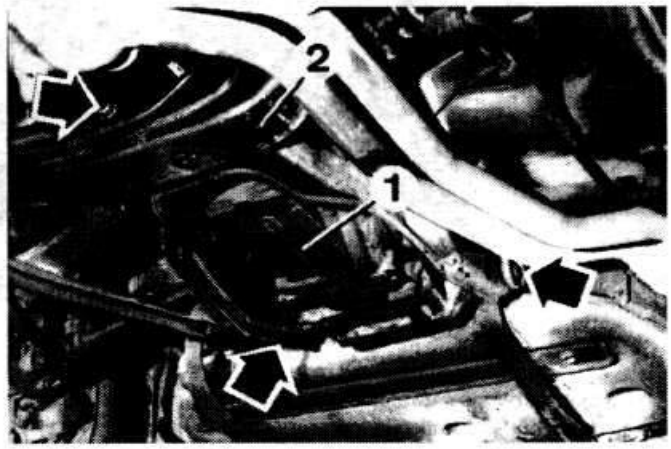
— заменить самоконтрящиеся гайки новыми;

— после установки заднего моста заправить маслом картер.

Разборка, сборка и регулировка главной передачи

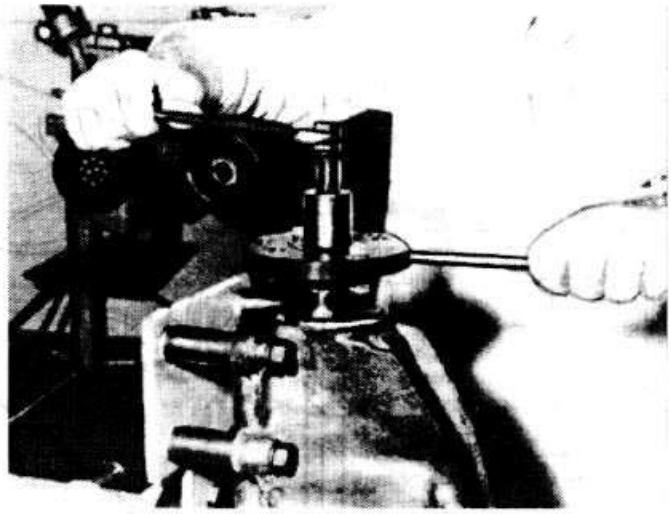
Разборка

- Снять задний мост, слить масло из картера и установить мост на стенд для ремонта.
- Снять заднюю крышку картера заднего моста.
- С помощью двух рычагов (типа шиномонтажных лопаток) выпрессовать выходные валы дифференциала, предварительно сняв стопорные кольца.
- Отметить керном положение крышек подшипников дифференциала, затем снять их. Если не будет производиться регулировка предварительного натяга подшипников дифференциала, нанести установочные метки на регулировочные кольца и соответствующие крышки.
- Извлечь коробку дифференциала из картера заднего моста.



Крепление заднего моста к поперечине задней подвески:

1 — задний мост; 2 — поперечина задней подвески. Стрелками показаны болты крепления



Спрессовка фланца ведущей шестерни съемником 331 150

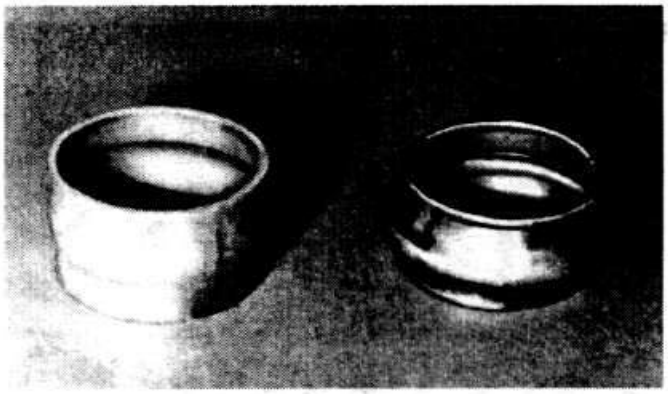
Расположение разъема импульсного датчика электронного спидометра

- Снять стопорную пластину гайки крепления фланца ведущей шестерни.

Примечание. Если разборка заднего моста производится лишь с целью замены сальника, нет возможности определить марку подшипников то необходимо проверить динамометром момент сопротивления проворачиванию подшипников ведущей шестерни.

- Заблокировать фланец ведущей шестерни стопором 230 020 и отвернуть гайку крепления фланца.
- Съемником 331 150 или универсальным съемником спрессовать фланец с ведущей шестерни.
- С помощью пресса сдвинуть ведущую шестерню внутрь картера заднего моста, следя за тем, чтобы не повредить резьбу.
- Выпрессовать сальник ведущей шестерни из гнезда картера заднего моста.
- Оправкой 331 350 выпрессовать наружное кольцо переднего подшипника ведущей шестерни.
- Оправкой 331 360 выпрессовать наружное кольцо заднего подшипника ведущей шестерни.

Примечание. Если указанных выше оправок нет, можно выпрессовать наружные кольца подшипников с помощью шайбы соответствующего диаметра, которую следует упереть в кольцо подшипника, а также резьбового стержня с двумя гайками и пластины, опирающихся на картер моста.



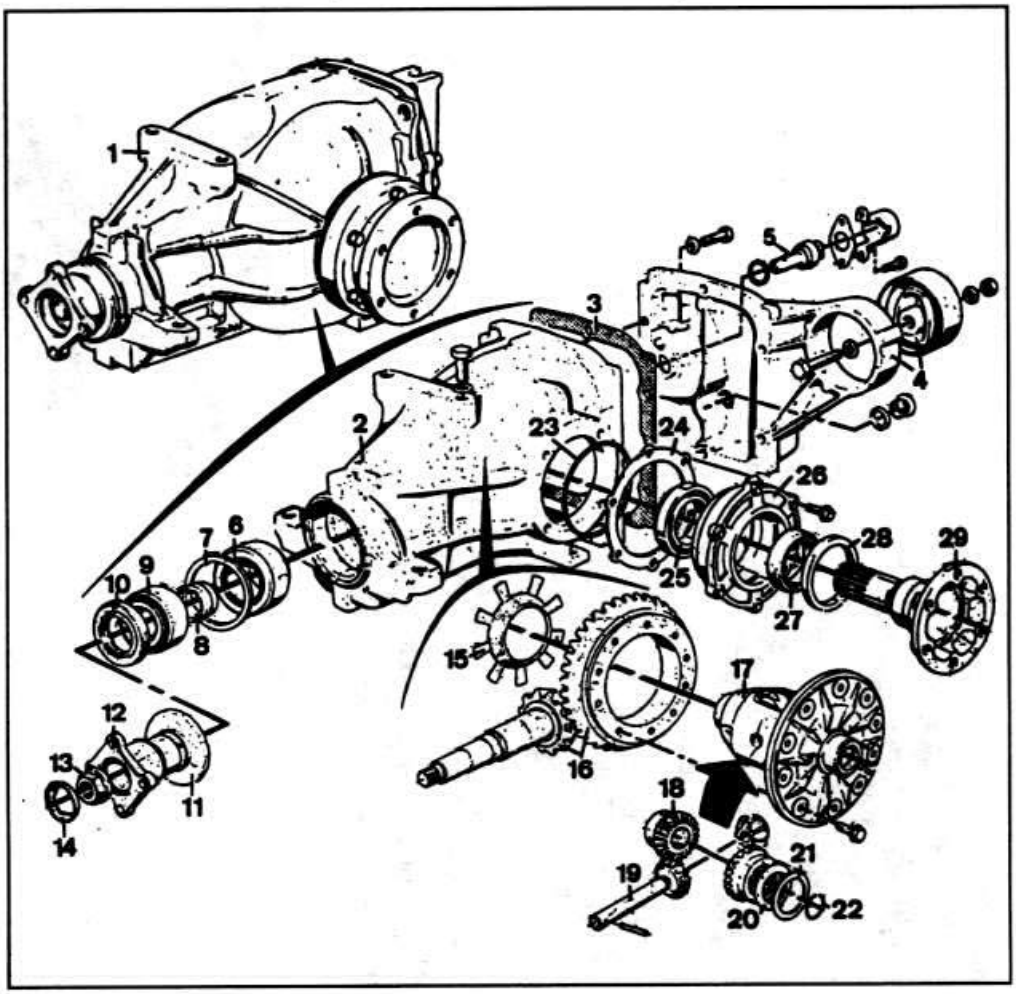
Новая (слева) и бывшая в эксплуатации (справа) распорные втулки ведущей шестерни

- Вынуть из гнезда картера заднего моста регулировочное кольцо (расстояние между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала) устанавливаемое под наружное кольцо заднего подшипника ведущей шестерни.
- Выпрессовать внутреннее кольцо заднего подшипника ведущей шестерни съемником 331 300.

Сборка

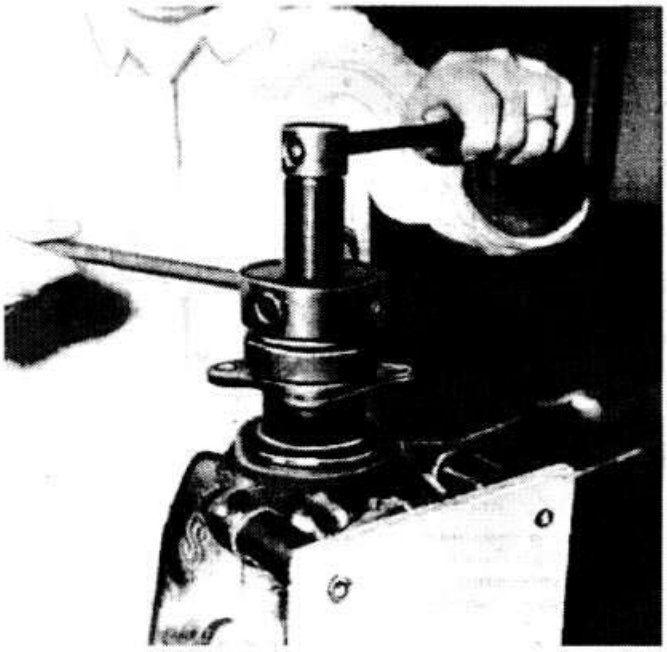
Внимание. Как пара подшипников ведущей шестерни, так и пара подшипников коробки дифференциала должны быть одной марки. В случае замены подшипников ведущей шестерни или самой ведущей шестерни необходимо проверить расстояние между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала, а также заменить регулировочное кольцо. При замене подшипников дифференциала или замене ведомой шестерни необходимо отрегулировать предварительный натяг подшипников коробки дифференциала и боковой зазор в зацеплении шестерен главной передачи.

- Установить регулировочное кольцо в гнездо картера заднего моста.
- Запрессовать в гнезда картера наружные кольца подшипников оправкой 331 360 или, если ее нет, с помощью шайб соответствующего диаметра, опирающихся на кольца подшипников, резьбового стержня и двух гаек, которыми стягиваются обе шайбы.
- Напрессовать оправкой 331 020 на ведущую шестерню внутреннее кольцо заднего подшипника.
- Надеть распорную втулку на ведущую шестерню.
- Вставить ведущую шестерню в картер заднего моста.
- Напрессовать на ведущую шестерню внутреннее кольцо переднего подшипника с помощью оправки 231 300.
- Смазать новый сальник ведущей шестерни маслом для заднего моста и запрессовать его заподлицо в гнездо картера оправкой 331 270.
- Напрессовать фланец на ведущую шестерню оправкой 231 300.
- Навернуть гайку крепления фланца.
- Постепенно затянуть гайку фланца, периодически измеряя момент сопротивления проворачиванию подшипников ведущей шестерни динамометром до получения момента сопротивления, указанного в подразделе «Конструкция и технические характеристики», в зависимости от марки подшипников, и добавьте к этому моменту 0,02 кгс • м для затяжки нового сальника. В случае превышения момента сопротивления вращению заменить распорную втулку новой.
- В случае замены каких-либо деталей заднего моста проверить расстояние между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала (см. ниже).
- Установить в картер заднего моста коробку дифференциала.
- Заменить уплотнительные кольца и сальники крышек подшипников дифференциала, предварительно смазав их маслом для заднего моста. Для их запрессовки использовать оправку 331 260.
- Установить крышки подшипников дифференциала вместе с регулировочными кольцами согласно меткам, нанесенным при разборке, направив оба отверстия вверх.



Детали заднего моста:

1 — задний мост в сборе; 2 — картер заднего моста; 3 — прокладка; 4 — задняя крышка, составляющая одно целое с кронштейном подвески заднего моста к кузову; 5 — датчик импульсов электронного спидометра; 6, 9, 25 — конические роликоподшипники; 7 — регулировочное кольцо расстояния между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала; 8 — распорная втулка; 10 — сальник; 11 — грязеотражатель; 12 — фланец ведущей шестерни; 13 — гайка крепления фланца ведущей шестерни; 14 — стопорная шайба; 15 — звездочка датчика импульсов электронного спидометра; 16 — ведущая и ведомая шестерни главной передачи; 17 — коробка дифференциала; 18 — полуосевая шестерня; 19 — ось сателлитов; 20 — опорная шайба; 21 — регулировочная шайба; 22 — стопорное кольцо; 23 — уплотнительное кольцо; 24 — регулировочное кольцо; 26 — крышка подшипника коробки дифференциала; 27 — сальник; 28 — грязеотражатель; 29 — выходной вал дифференциала



Установка фланца ведущей шестерни с помощью приспособления 231 300

- В случае замены каких-либо деталей проверить и отрегулировать боковой зазор в зацеплении шестерен главной передачи, контакт рабочей поверхности их зубьев, а также предварительный натяг подшипников коробки дифференциала.
- Установить заднюю крышку заднего моста с новой прокладкой.
- Установить выходные валы дифференциала, зафиксировав их стопорными кольцами.
- Установить стопорную шайбу гайки крепления фланца ведущей шестерни.
- Установить задний мост.

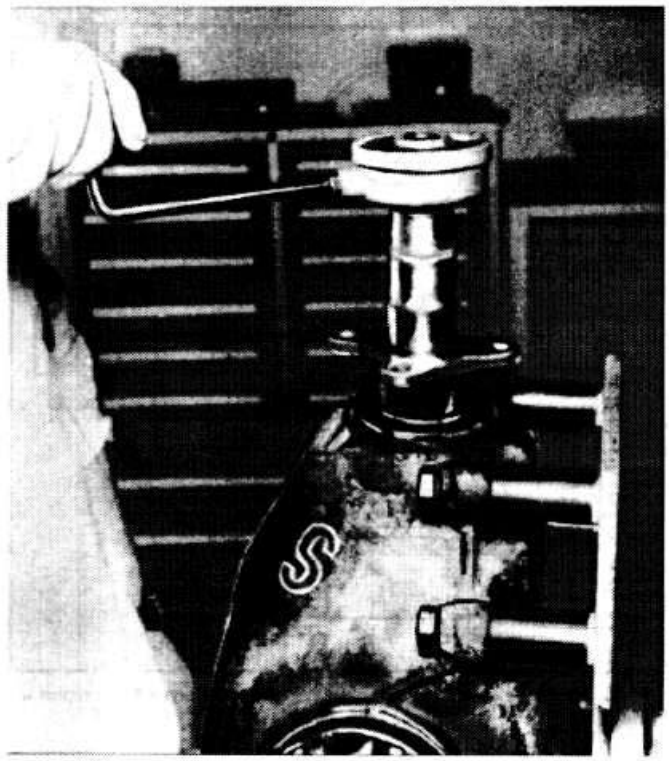
Регулировка расстояния между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала

Ведущая и ведомая шестерни главной передачи подобраны друг к другу по шуму и контакту и соответственно одинаково промаркированы. Кроме того, на ведущей шестерне маркируется отклонение действительного расстояния между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала от номинальной величины в сотых долях миллиметра со знаком «+» или «-». Это расстояние подлежит регулировке после замены подшипников ведущей шестерни или шестерен главной передачи.

Знак «+» указывает на то, что поправку к номинальной величине на ведущей шестерне следует прибавить к действительному расстоянию между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала, а знак «-» на то, что ее надлежит вычесть из действительной величины расстояния.

- Установить в гнездо картера снятое при разборке регулировочное кольцо.
- Запрессовать в гнездо картера заднего моста наружные кольца переднего и заднего подшипников.
- Вставить в картер моста ведущую шестерню с напрессованными на нее новыми внутренними кольцами подшипников, но без распорной втулки.
- Установить фланец ведущей шестерни и затянуть гайку фланца до получения момента сопротивления проворачиванию подшипников 0,25 кгс · м.
- Закрепить индикатор стрелочного типа на приспособлении 331 481.
- Откалибровать индикатор на нуль и установить его ножку на опорную оправку 331 462.
- Установить опорную оправку 331 462 на торец ведущей шестерни.
- Установить приспособление 331 481 с индикатором на опорные поверхности отверстий для подшипников дифференциала и измерить индикатором расстояние «Y» (см. рисунок).

Определить расчетную величину «C1» расстояния между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала по формуле:



Измерение момента сопротивления проворачиванию подшипников ведущей шестерни

$$C1=C+e,$$

где: C — опорная величина расстояния между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала, равная 11,50 мм;

e — поправка к номинальной величине расстояния между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала, маркированная на ведущей шестерне в сотых долях миллиметра.

Определить действительную величину «C2» расстояния между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала по формуле:

$$C2=B+Y,$$

где:

B — толщина опорной оправки 331 462, равная 9,50 мм;

Y — величина, измеренная с помощью индикатора.

Определите величину «a» по формуле:

$$a=C1-C2,$$

где:

a — величина поправки к толщине установленного регулировочного кольца.

Определите толщину «X1» требуемого регулировочного кольца по формуле:

$$X1=X+a,$$

где:

X — толщина регулировочного кольца, установленного в гнездо картера моста.

- Вынуть из картера моста ведущую шестерню, выпрессовать из гнезда картера наружное кольцо заднего подшипника ведущей шестерни и заменить регулировочное кольцо на требуемое.
- Надеть новую распорную втулку на ведущую шестерню.
- Установить в картер ведущую шестерню с напрессованными на нее внутренними кольцами подшипников, сальник. Установить фланец ведущей шестерни и отрегулировать момент сопротивления проворачиванию подшипников ведущей шестерни в зависимости от марки подшипников.

Регулировка предварительного натяга подшипников коробки дифференциала

- Вставить коробку дифференциала в картер заднего моста.
- Установить крышки подшипников дифференциала на место без сальников, при этом со стороны противоположной ведомой шестерне, установить крышку с регулировочным кольцом.
- Затянуть требуемым моментом болты крепления крышки подшипников со стороны, противоположной ведомой шестерне, после чего установить выходной вал диффе-

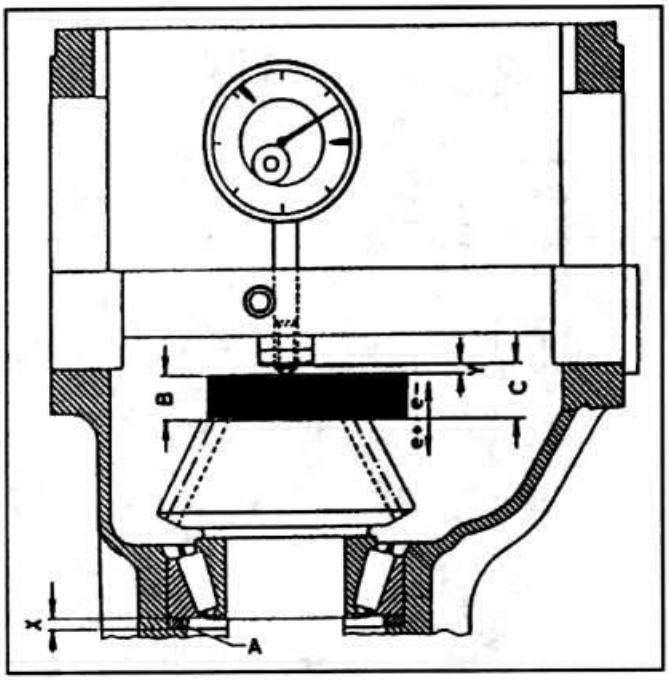
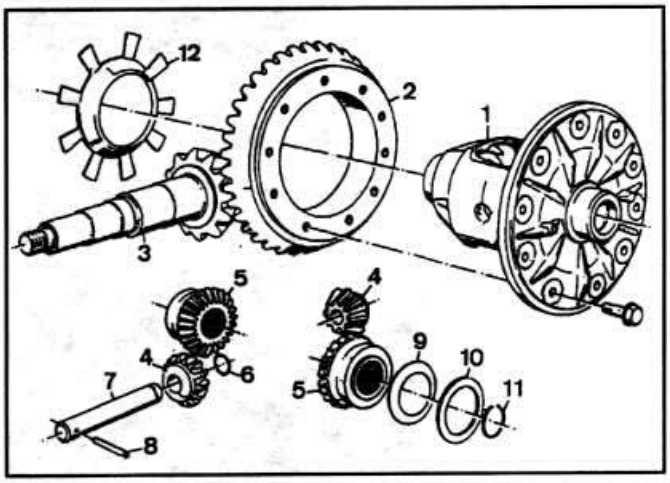


Схема регулирования расстояния между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала



Детали классического дифференциала:

1 — коробка дифференциала; 2 — ведомая шестерня главной передачи; 3 — ведущая шестерня главной передачи; 4 — сателлиты; 5 — полуосевые шестерни; 6, 11 — стопорные кольца; 7 — ось сателлитов; 8 — штифт; 9 — опорная шайба; 10 — регулировочная шайба; 12 — звездочка импульсного датчика электронного спидометра

ренциала для измерения момента сопротивления проворачиванию подшипника коробки дифференциала.

- Постепенно затянуть болты крепления крышки подшипника со стороны, противоположной ведомой шестерне, до получения нужного момента сопротивления проворачиванию подшипника коробки дифференциала в зависимости от марки подшипников (величина момента указана без учета установки сальника).
- Набором щупов измерить зазор между крышкой подшипника коробки дифференциала и картером моста, чтобы определить толщину регулировочного кольца, устанавливаемого под крышку подшипника.
- Отрегулировать боковой зазор в зацеплении шестерен главной передачи.

Регулировка бокового зазора в зацеплении шестерен главной передачи

- Закрепить на картере заднего моста приспособление с индикатором и измерить боковой зазор в зацеплении шестерен главной передачи, который должен быть в пределах 0,06-0,14 мм.

Для увеличения зазора необходимо поставить под крышку подшипника дифференциала со стороны ведомой шестерни регулировочное кольцо большей толщины, а под крышку подшипника с другой стороны — регулировочное кольцо меньшей толщины. Для уменьшения зазора сделать наоборот.

При этом общая толщина регулировочных колец крышек подшипников коробки дифференциала должна остаться без изменения.

Дифференциал

Классический дифференциал

Разборка

- Снять задний мост, слить масло из картеров, вынуть дифференциал из картера моста.
- Снять звездочку импульсного датчика электронного спидометра, стараясь не погнуть ее.
- Отвернуть болты крепления и снять ведомую шестерню с коробки дифференциала без нагрева деталей.
- Удалить стопорный штифт из оси сателлитов и выбить из коробки дифференциала ось сателлитов оправкой 331 470, действуя с зенкованной стороны оси.
- Поворачивая одну из полуосевых шестерен, вынуть сателлиты из коробки дифференциала.
- Снять полуосевые шестерни с опорными и регулировочными шайбами, нанеся установочные метки на опорные шайбы (левая и правая).
- Спрессовать с коробки дифференциала внутренние кольца подшипников с помощью съемника 331 300.
- С помощью съемника 331 350 и упора 331 351 выпрессовать наружные кольца подшипников из крышек.

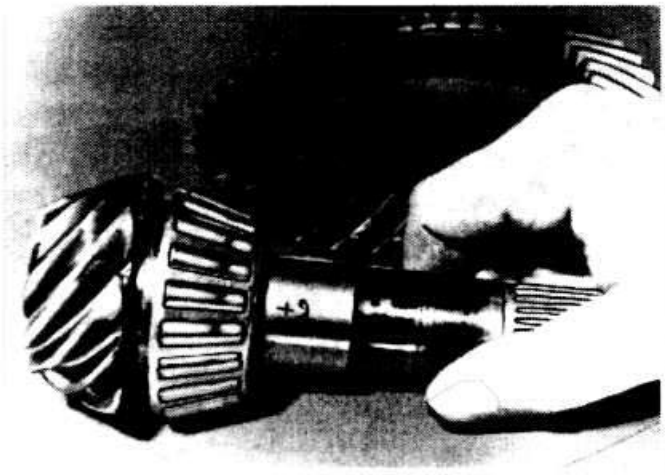
Сборка

- Запрессовать наружные кольца подшипников в крышки оправкой 331 365.
- Напрессовать внутренние кольца подшипников на коробку дифференциала с помощью оправки 331 003.
- Вставить полуосевые шестерни вместе с регулировочными кольцами и опорными шайбами, обратив их выпуклую сторону к коробке дифференциала.
- Отведя друг от друга полуосевые шестерни, установить сателлиты с помощью шайбы 331 306, опирающейся на одну из полуосевых шестерен, шайбы с внутренней резьбой 331 441, опирающейся на другую полуосевую шестерню, и распорного болта 331 430. (Можно также установить сателлиты с помощью резьбового стержня, гаек и шайб соответствующей толщины и диаметра).
- Затягивать распорный болт до тех пор, пока фланец, установленный на полуосевой шестерне, практически не сможет проворачиваться.
- Разместить сателлиты на зубьях полуосевых шестерен точно один против другого, после чего установить их на место поворачивая за фланец соответствующую полуосевую шестерню.
- Вставить кондуктор на место оси сателлитов со стороны коробки дифференциала без стопорного кольца.
- Запрессовать на прессе ось сателлитов вместо кондуктора, направив вперед большой вырез оси.

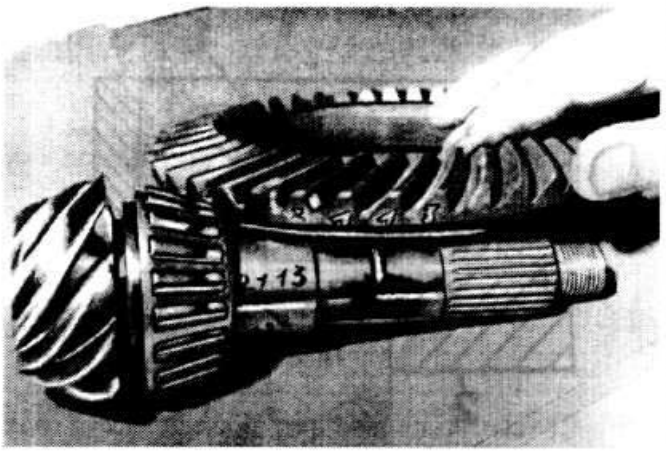
После защелкивания стопорного кольца усилие напрессовки резко увеличивается, что свидетельствует об установке оси сателлитов по месту.

Регулировка осевого зазора полуосевых шестерен

- Установить оправку 331 441 с резьбовым отверстием на торец одного из сателлитов и ввернуть в нее болт 331 431 так, чтобы прижать сателлит к коробке дифференциала.
- Закрепить на коробке дифференциала кронштейн с индикатором, уперев ножку индикатора на полуосевую шестерню, и откалибровать индикатор на нулевое деление.
- Затянуть болт 331 431 так, чтобы до отказа сжать опорную шайбу, установленную между коробкой дифференциала и полуосевой шестерней, и снять показание индикатора.
- Повторить измерение в нескольких точках, поворачивая шестерню.
- Повторить эту операцию на другой полуосевой шестерне.
- Полученное значение должно быть в пределах 0,03-0,10 мм. Если оно не соответствует указанным пределам, снять сателлиты, установить регулировочные кольца нужной толщины: для уменьшения зазора установить регулировочные кольца большей



Маркировка отклонения «e» действительного расстояния между торцом ведущей шестерни и осью дифференциала от номинальной величины в сотых долях миллиметра



Маркировка комплекта шестерен главной передачи, подобранных по шуму и контакту

толщины и наоборот. Необходимо стремиться получить наименьший зазор.

- Метчиком зачистить резьбу болтов крепления ведомой шестерни. Для облегчения установки ведомой шестерни ввернуть две установочных шпильки в коробку дифференциала.
- Нагреть ведомую шестерню до температуры 100°С, контролируя при этом температуру термохромным карандашом, и установить ее на место.
- Ввернуть новые болты крепления ведомой шестерни, предварительно смазав их резьбу специальным клеем типа Loctite 270, и затянуть их предписанным моментом в порядке, указанном на фото.
- Оправкой 331 304 напрессовать звездочку импульсного датчика электронного спидометра.
- Вставить дифференциал в картер заднего моста и отрегулировать предварительный натяг подшипников, а также боковой зазор в зацеплении шестерен главной передачи.

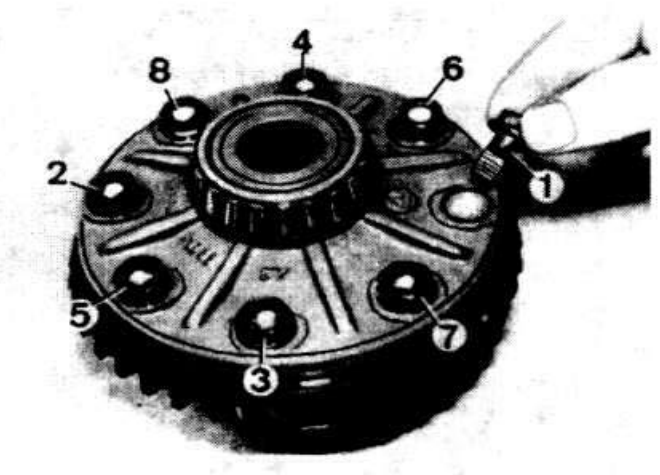
Дифференциал повышенного трения

Разборка

- Снять задний мост, слить масло из картера и вынуть из него дифференциал.
- Снять звездочку импульсного датчика электронного спидометра.
- Отвернуть болты крепления крышки коробки дифференциала и снять крышку.
- Перевернуть коробку дифференциала и вынуть из нее детали.

Сборка

- Проверьте состояние деталей дифференциала, толщину фрикционных дисков, состояние молибденового покрытия зубьев шестерен.
- Определить нужную толщину устанавливаемых неподвижных дисков (см. ниже).
- Установить детали в коробку дифференциала в следующем порядке:



Порядок затяжки болтов крепления ведомой шестерни главной передачи к коробке дифференциала

— малую опорную тарельчатую шайбу вогнутой поверхностью в сторону сателлитов;

— шайбу с выступами гладкой поверхностью в сторону тарельчатой шайбы;

— большую опорную тарельчатую шайбу вогнутой поверхностью в сторону сателлитов;

— неподвижный диск с наружным зацеплением;

— подвижный диск с молибденовым покрытием (с внутренним зацеплением);

— опорное кольцо;

— одну из полуосевых шестерен, поворачивая ее для установки в подвижный диск;

— сателлиты и ось сателлитов;

— полуосевую шестерню;

— опорное кольцо;

— подвижный диск с молибденовым покрытием (с внутренним зацеплением);

— неподвижный диск;

— большую тарельчатую упорную шайбу вогнутой поверхностью в сторону сателлитов.

Установить на крышку коробки дифференциала на смазке следующие детали:

— малую опорную тарельчатую шайбу выпуклой поверхностью в сторону крышки;

— шайбу с выступами гладной поверхностью в сторону тарельчатой опорной шайбы.

- Установить крышку на коробку дифференциала и затянуть требуемым моментом болты ее крепления, предварительно смазав их резьбу специальным клеем типа Loctite 270.

Определение толщины неподвижных дисков

- Установить в коробку дифференциала все детали, за исключением больших тарельчатых опорных шайб и крышки.
- Глубиномером измерить расстояние «А» между опорной поверхностью крышки на коробке дифференциала и неподвижным диском.
- Измерить на крышке высоту «В» между опорными поверхностями крышки на коробке дифференциала и неподвижным диском.
- Вложить одну опорную тарельчатую шайбу в другую и измерить их общую толщину «Е».

Вычислить установочный зазор по формуле:

$$J=A-(B+E).$$

Этот зазор должен быть в пределах 0,1-0,4 мм. Если он не укладывается в указанные пределы, заменить неподвижные диски дисками нужной толщины.

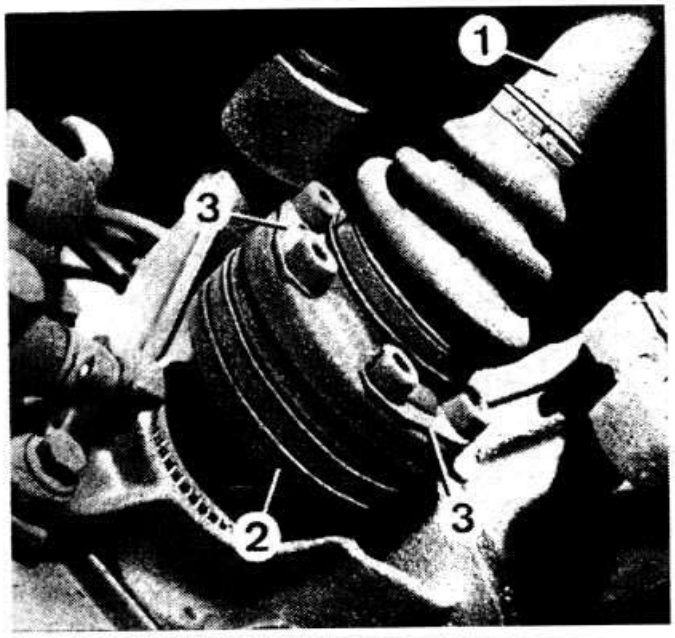
- Полностью собрать дифференциал.

Рукой прижать с силой крышку к коробке дифференциала (не завертывая болты ее крепления) и убедиться с помощью щупа в том, что между крышкой и коробкой дифференциала имеется равномерный зазор по всему ее периметру. В противном случае проверить опорные тарельчатые шайбы и шайбы с выступами.

Привод задних колес

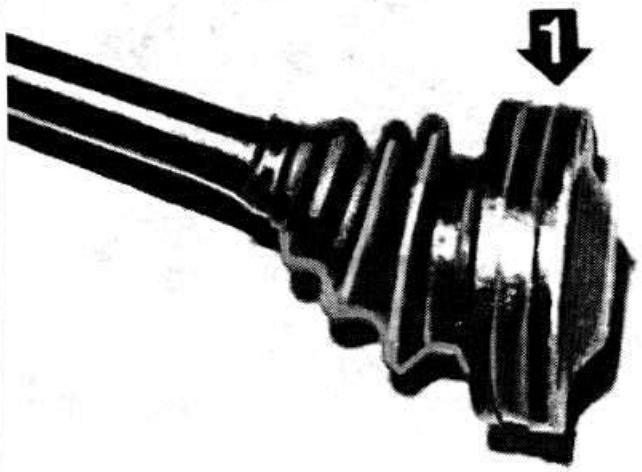
Снятие и установка вала привода колеса

Данные операции не представляют трудности. Для этого достаточно отвернуть болты крепления вала привода колеса к фланцу выходного вала дифференциала и к фланцу ступицы. При установке не забудьте установить на место ре-



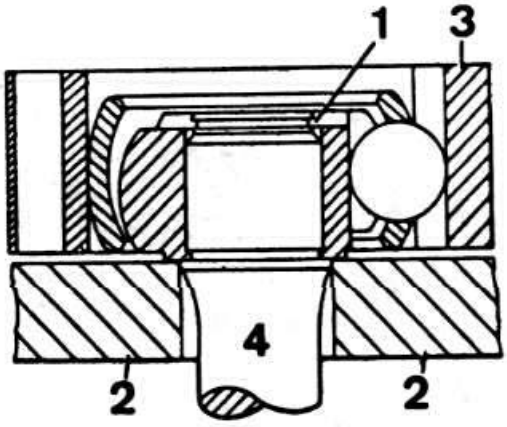
Крепление вала привода колеса:

1 — вал привода колеса; 2 — фланец ступицы; 3 — стопорные пластины



Шариковый шарнир равных угловых скоростей:

1 — крышка, герметизируемая составом типа Curil K2



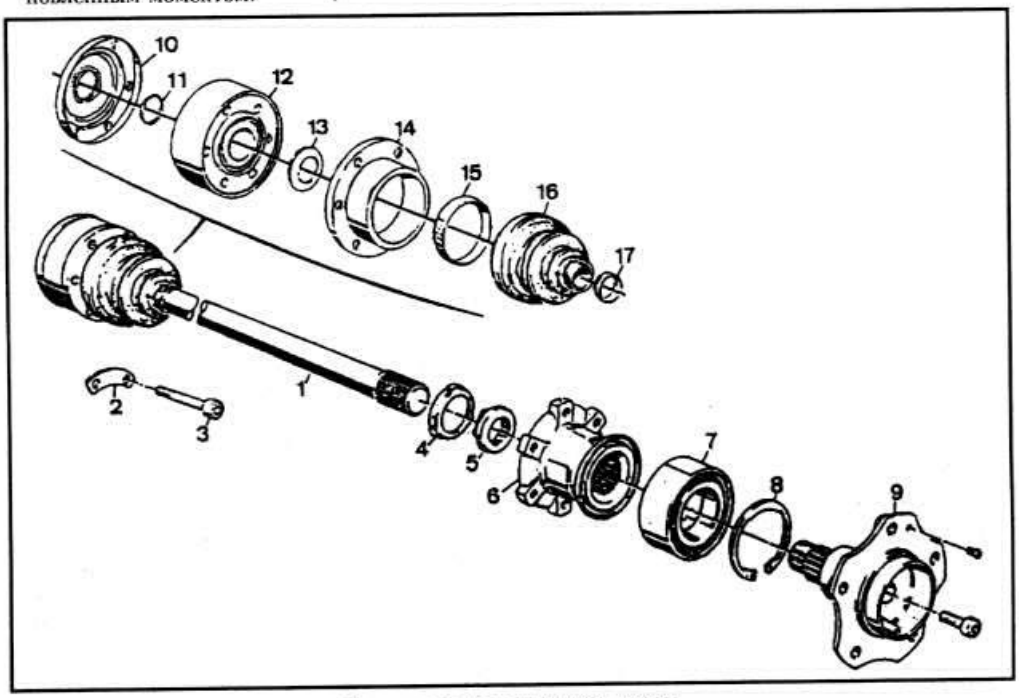
Поперечный разрез шарнира равных угловых скоростей:

1 — посадочный поясок стопорного кольца; 2 — опорная пластина; 3 — корпус шарнира; 4 — вал привода колеса

гулировочные кольца со стороны моста и ступицы колеса.

Замена защитных чехлов шарниров равных угловых скоростей вала привода колеса

- Снять вал привода колеса.
- Снять крышку корпуса шарнира.
- Снять стопорное кольцо.
- Снять хомут крепления защитного чехла и сдвинуть чехол по валу.
- Выпрессовать шарнир из вала на прессе (при этом шарнир должен опираться на обойму).
- Снять защитный чехол и установить новый чехол.
- Нанести специальный клей типа Loctite 270 на шлицы вала и шарнира.
- Напрессовать на вал с помощью пресса шарнир. При этом необходимо снять крышку другого шарнира, которая может быть повреждена при напрессовке.
- Установить стопорное кольцо.
- Заложить смазку в шарнир и защитный чехол.
- Установить хомут крепления защитного чехла.
- Загерметизировать крышку шарнира герметиком типа Curil K2. Установить вал привода колеса, затянуть болты его крепления установленным моментом.



Детали вала привода заднего колеса:

1 — вал привода колеса в сборе; 2 — стопорная пластина; 3 — болт крепления стопорной пластины; 4 — стопорная шайба; 5 — гайка; 6 — фланец ступицы; 7 — подшипник ступицы колеса; 8, 11 — стопорные кольца; 9 — ступица колеса; 10 — крышка; 12 — корпус внутреннего шарнира равных угловых скоростей; 13 — шайба;

6 Задняя подвеска

Конструкция и технические характеристики

Задняя подвеска

Задняя подвеска независимая, рычажная. Она включает в себя продольные наклонные рычаги, которые шарнирно крепятся к поперечине задней подвески, гидравлические телескопические амортизаторы, образующие вместе с винтовыми цилиндрическими пружинами стойки подвески, стабилизатор поперечной устойчивости. Колена штанги стабилизатора через стойки с резино-металлическими шарнирами соединены с продольными рычагами подвески. Средняя часть штанги крепится к кузову кронштейнами с резино-металлическими шарнирами. С правой стороны автомобиля дополнительно установлен поперечный рычаг подвески. Поперечина задней подвески крепится к кузову растяжками с резино-металлическими шарнирами.

Марка амортизаторов: Boge.

Задняя ось

Задняя ось — самонаправляющаяся, благодаря соединению продольных рычагов с поперечиной задней подвески посредством реактивных тяг.

Высота кузова и углы установки задних колес

Для автомобиля с полным топливным баком под нагрузкой, которая распределяется по 68 кгс на передних сиденьях, плюс 68 кгс на середине заднего сиденья, плюс 21 кгс в середине багажного отделения, высота кузова и углы установки задних колес должны иметь следующие значения.

Расстояние между нижним крае надколесного кожуха и закраиной обода колеса, измеренное по перпендикуляру, проходящему через центр колеса, мм: 522±10.

Разница при измерениина левом и правом колесе не должна превышать 10 мм.

Угол схождения колес: 0°18'±7'; (0°18'±10')*

— нормальная шина, мм: 2,2; (2,0±0,8);

— шина TRX, мм: 2,4; (2,1±0,8);

Развал: —2°20'±30'; (-2°10'±30').

*В скобках приведены данные для автомобилей с кузовом мод. E23.

Разница угла развала между правым и левым колесом, не более: 0°±15'.

Отклонение от геометрической оси траектории движения автомобиля: 0°±15'.

Ступицы задних колес

Ступица колеса установлена на двухрядном радиально-упорном шарикоподшипнике.

Осевой зазор подшипника ступицы, не более, мм: 0,07±0,01.

Моменты затяжки основных резьбовых соединений, кгс · м

Болт крепления передней опоры поперечины подвески к кузову: 15,5.
Болт крепления поперечины подвески к задней опоре: 12,7.
Болт крепления задней опоры к кузову (предварительно нанести на резьбу специальный клей типа Loctite 270): 4,5.
Болт крепления растяжки к кузову: 2,5.
Гайка болта крепления продольного рычага подвески к поперечине подвески: 7,0.
Гайка болта крепления дополнительного попереного рычага к правому продольному рычагу подвески: 12,7.
Гайки болтов крепления реактивной тяги к поперечине подвески и продольному рычагу подвески: 8,7.
Гайка крепления верхней опоры амортизатора к кузову: 2,2.
Болт крепления амортизатора к рычагу подвески: 13,0.
Гайка крепления штока амортизатора к верхней опоре: 2,5.
Гайка ступицы M27: 29,0±5%.
Болт крепления вала привода колеса к фланцу ступицы: 7,1.

Рекомендации по выполнению операций

Примечание. Для снятия амортизаторов необходимо использовать приспособления для сжатия пружин.
Углы установки задних колес проверять на нагруженом автомобиле при определенной высоте кузова.
Схождение задних колес регулировать изменением положения резино-металлических шарниров продольных рычагов подвески.

Замена амортизатора или пружины подвески

Снятие

- Снять спинку и подушку заднего сиденья.
- Поднять заднюю часть автомобиля и установить на подставку или подъемник.
- Установить подставку под рычаг подвески.
- Отвернуть гайку болта, крепящего нижний конец амортизатора к рычагу подвески.
- В салоне автомобиля снять пластмассовый колпачок верхней опоры амортизатора.
- Отвернуть три гайки крепления верхней опоры амортизатора к кузову.
- Снять амортизатор вместе с верхней уплотнительной прокладкой.
- Сжать пружину подвески универсальным приспособлением.
- Отвернуть контргайку и гайку крепления штока амортизатора.
- Снять верхнюю опору амортизатора.
- Снять пружину с амортизатора.

Установка

- Заменить дефектные детали.

Предупреждение. Амортизаторы задней подвески, как и пружины, должны заменяться одновременно с обеих сторон автомобиля.

- Установить детали амортизатора в следующей очередности:

— резиновый буфер хода сжатия и втулку;

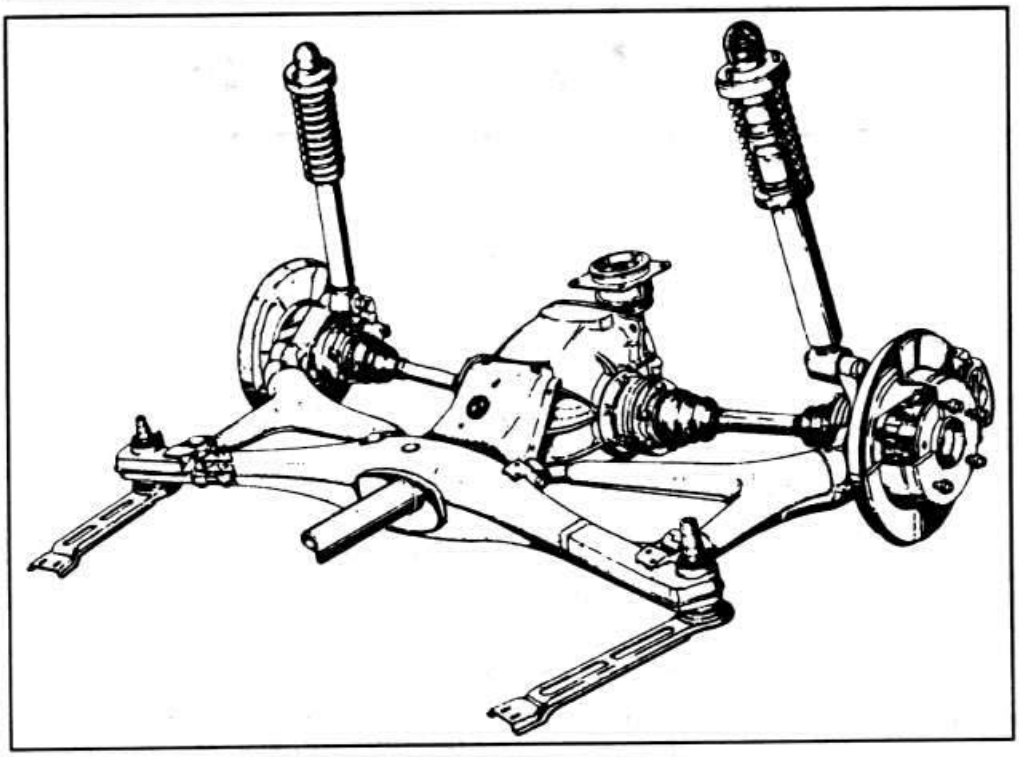
— колпачок;

— сжатую пружину подвески;

— верхнюю опору амортизатора;

— шайбу, гайку крепления штока (с соблюдением момента затяжки) и контргайку.

- Отпустить пружину, следя за тем, чтобы ее витки правильно расположились в опорных чашках.

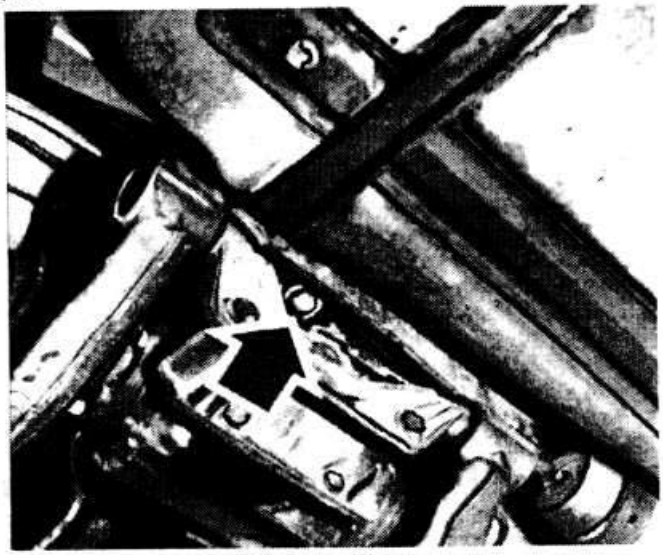


Задняя подвеска автомобилей BMW 7-ой серии

- На тормозном механизме правого колеса отсоединить разъем от датчика износа тормозных накладок.
- Отсоедините разъемы от датчиков скорости вращения правого и левого колеса системы ABS.
- Вынуть тросы привода стояночного тормоза из кронштейнов.
- Отсоединить тормозные шланги от трубопроводов рабочей тормозной системы.
- На заднем мосту разъединить разъем импульсного датчика электронного спидометра.
- Установить домкрат под задний мост.
- Отвернуть болты крепления растяжек подвески к кузову.
- Отвернуть болт крепления задней опоры поперечины подвески к кузову.
- Отвернуть болты крепления амортизаторов к рычагам подвески.
- Опустить поперечину подвески и снять ее.

Стрелкой показан болт крепления нижнего конца амортизатора задней подвески

- Установить амортизатор на автомобиль, поставив уплотнительную прокладку между верхней опорой и кузовом, после чего ввернуть болт крепления нижнего конца амортизатора, не затягивая его.
- Отпустить автомобиль, убедиться в нормальной величине расстояния между нижним краем надколесного кожуха и закраиной обода колеса (см. «Конструкция и технические характеристики»), после чего затянуть болт крепления нижнего конца амортизатора требуемым моментом.
- В салоне автомобиля завернуть три гайки крепления верхней опоры амортизатора к кузову, установить на место пластмассовый колпачок верхней опоры амортизатора, спинку и подушку заднего сиденья.



Стрелкой показан болт крепления задней опоры поперечины задней подвески

Снятие и установка поперечины задней подвески

Снятие

- Поднять заднюю часть автомобиля и установить на подставки или поднять автомобиль подъемником.
- Снять выпускной трубопровод двигателя в сборе.
- Снять карданную передачу в сборе (см. разделы «Карданная передача», «Главная передача»).
- Отсоединить тросы привода стояночного тормоза от рычага задней подвески.
- Полностью удалить тормозную жидкость из бачка.

Установка

- Установку поперечины задней подвески проводить в последовательности, обратной снятию, с учетом следующего:

— затягивать болты крепления нижних концов амортизаторов после опускания автомобиля и проверки высоты кузова (см. «Конструкция и технические характеристики»);

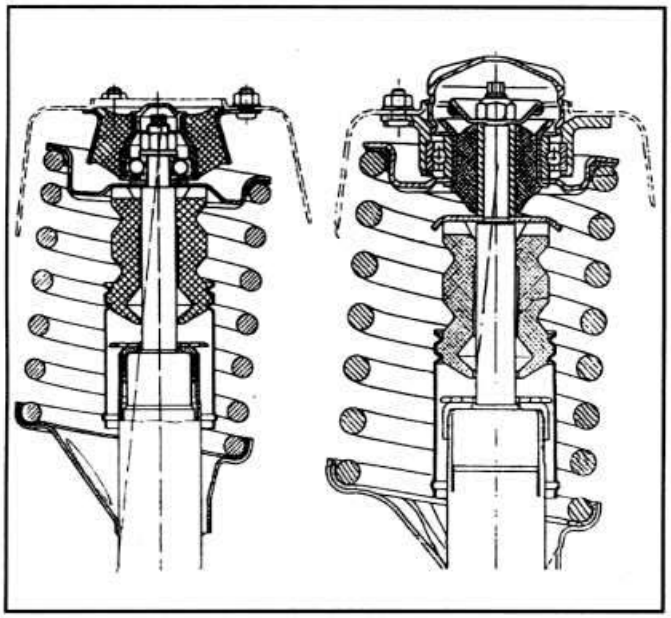
— заполнить бачок гидропривода сцепления и тормозов тормозной жидкостью и прокачать тормозную систему (см. раздел «Тормозная система»);

— отрегулировать стояночную тормозную систему;

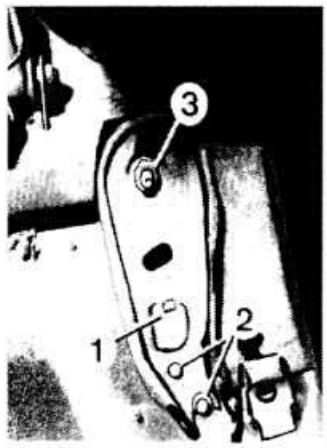
— проверить углы установки задних колес.

Детали задней подвески:

1 — поперечина задней подвески; 2 — поперечный рычаг; 3 — растяжка; 4 — поперечные резино-металлические шарниры; 5 — продольный рычаг подвески; 6 — реактивная тяга; 7 — резино-металлический шарнир рычага подвески; 8 — ; 9 — нижняя чашка пружины подвески; 10 — пружина подвески; 11 — защитный чехол; 12 — буфер хода; 13 — резино-металлический шарнир; 14 — верхняя чашка пружины подвески; 15 — верхняя опора амортизатора; 16 — уплотнительная прокладка; 17 — тарелка; 18 — колпачок; 19 — стабилизатор поперечной устойчивости; 20 — крепления штанги стабилизатора; 21 — кронштейн крепления стабилизатора поперечной устойчивости к кузову



Детали устройства задних амортизаторов



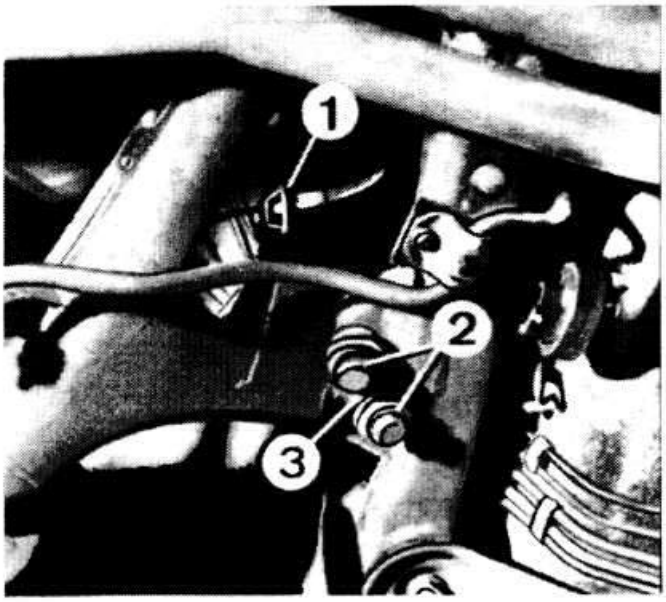
Крепление растяжки поперечины задней подвески:

1 — растяжка; 2 — болт крепления растяжки к кузову; 3 — болт крепления резино-металлического шарнира передней опоры поперечины подвески

Снятие и установка рычага подвески

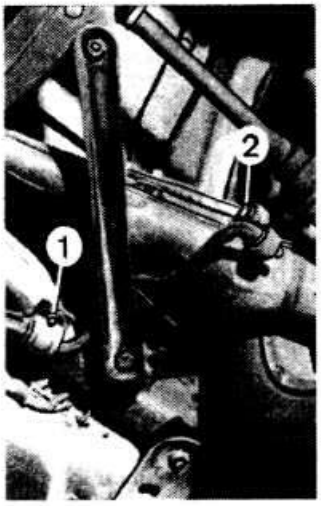
Снятие

- Поднять автомобиль и снять заднее колесо.
- Затормозить автомобиль стояночным тормозом и отвернуть болты крепления вала привода колеса к ступице.
- Отсоединить трос привода стояночного тормоза от рычага подвески.
- Полностью удалить тормозную жидкость из бачка гидропривода сцепления и тормозов.
- Отсоединить разъем датчика скорости вращения колеса системы ABS.
- Вынуть трос привода стояночного тормоза из кронштейна.
- Установить подставку под рычаг подвески.



Крепление рычага задней подвески:

1 — штуцер тормозного шланга; 2 — болты крепления реактивной тяги; 3 — реактивная тяга



Крепление стабилизатора поперечной устойчивости:

1 — гайка крепления кронштейна; 2 — болт крепления стойки штанги стабилизатора к рычагу подвески

- Отвернуть болты крепления опор рычага подвески и гайки болтов крепления реактивной тяги.
- Отвернуть болт крепления нижнего конца амортизатора.
- Отсоединить стойку штанги стабилизатора поперечной устойчивости от рычага подвески.
- Снять рычаг подвески.

Установка

- Установку рычага задней подвески проводить в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

— затягивать болты крепления рычага подвески к поперечине подвески, гайки болтов крепления стойки штанги стабилизатора поперечной устойчивости и болт крепления нижнего конца амортизатора после опускания автомобиля и проверки расстояния между нижним краем надколесного кожуха и закраиной обода колеса (см. так же подраздел «Конструкция и технические характеристики» раздела «Главная передача»);

— заполнить бачок гидропривода сцепления и тормозов тормозной жидкостью и прокачать тормозную систему (см. раздел «Тормозная система»);

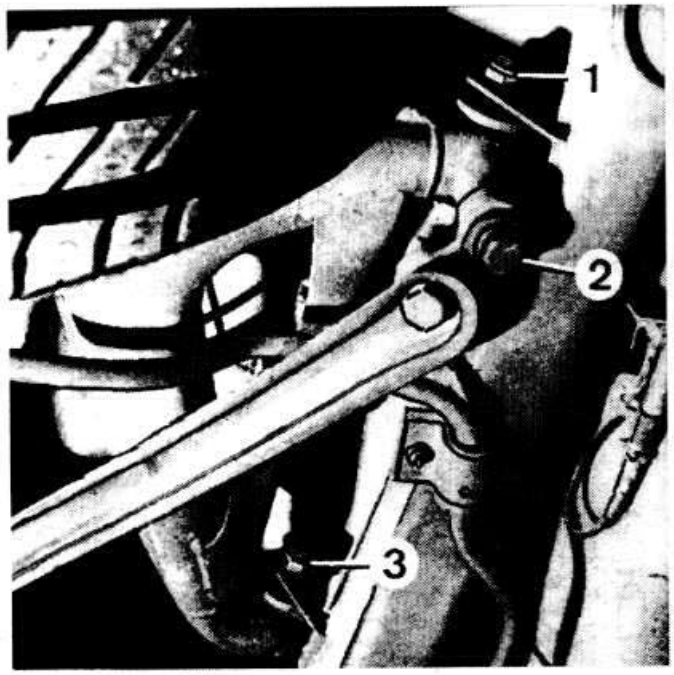
— отрегулировать стояночную тормозную систему;

— проверить углы установки задних колес.

Замена резино-металлических шарниров передних опор поперечины задней подвески

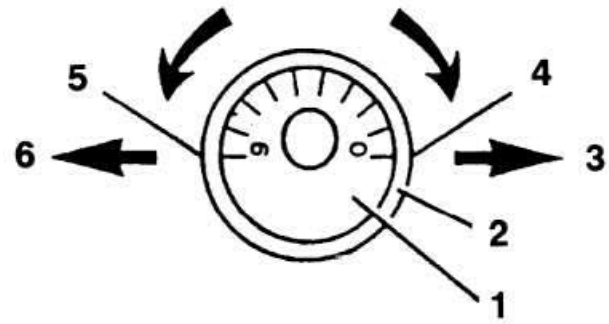
Снятие

- Установить автомобиль на подъемник или на подставки.
- Снять заднее сиденье.
- Установить домкрат под поперечину подвески.
- Снять растяжку поперечины подвески.
- Выбить вверх резьбовой стержень резино-металлического шарнира передней опоры поперечины подвески.
- Слегка опустить поперечину задней подвески.
- Установить кольцо 333 121 между кузовом и резино-металлическим шарниром передней опоры поперечины и ввернуть в него резьбовой стержень 333 107.



Крепление рычага задней подвески:

1 — болт наружной опоры; 2 — болт крепления реактивной тяги; 3 — болт задней опоры



Установка резино-металлического шарнира со смещенной осью рычага подвески:

1 — шарнир; 2 — рычаг подвески; 3 — вид внутреннего резино-металлического шарнира по направлению движения автомобиля; 4 — маркировочная метка шарнира и направление увеличения схождения; 5 — маркировочная мета шарнира и направление уменьшения схождения; 6 — вид наружного резино-металлического шарнира по направлению движения автомобиля

- С помощью съемника с двумя зацепами, заведенными за резино-металлический шарнир и опирающимся на резьбовой стержень, выпрессовать резино-металлический шарнир. Для облегчения спрессовки нагреть феном переднюю опору поперечины подвески.

Установка

- Установить кольцо 333 123 между кузовом и опорой поперечины подвески на отверстие под резино-металлический шарнир.
- Ввернуть в кольцо резьбовой стержень 333 103.
- Надеть на резьбовой стержень новый резино-металлический шарнир, предварительно смоченный водой, затем кольцо 333 122 и навернуть гайку.
- Запрессовать резино-металлический шарнир, затягивая гайку до нормального положения, после чего снять приспособление для напрессовки.
- Прижать переднюю опору поперечины подвески к кузову домкратом.
- Установить растяжку подвески и затянуть болты ее крепления.
- Установить заднее сиденье.

Замена резино-металлических шарниров рычага подвески

- Снять рычаг подвески.
- Выпрессовать резинометаллические шарниры с по-

мощью пресса и оправки соответствующего диаметра.

Предупреждение. Резинометаллические шарниры несимметричны. При установке шарниров направлять более длинную часть внутренней втулки к центру автомобиля.

- Смазать резинометаллические шарниры водой и запрессовать их в гнезда рычага подвески.
- Проверить углы установки задних колес.

Задняя ось

Регулировка углов установки задних колес

Если схождение колес не соответствует норме, можно добиться требуемой величины путем установки в рычаги подвески резино-металлических шарниров со смещенной осью.

Примечание. Запрещается корректировать этим способом схождение задних колес, если оно нарушено в результате аварии.

Поставляемые в запчасти резино-металлические шарниры со смещенной осью разбиты на классы от 0 до 9 (через каждые 20°), которые маркируются на буртике. Наибольшая величина корректировки схождения колеса с помощью резино-металлического шарнира равна 1 мм. Для корректировки, меньшей или равной 1 мм, устанавливается только один (наружный) резино-металлический шарнир рычага подвески.

Способ регулировки схождения задних колес

- Проверить и записать величины схождения задних колес.
- По замеренному значению и величине, указанной в подразделе «Конструкция и технические характеристики», определить необходимую величину поправки.
- Определить по графику положение резино-металлических шарниров для корректировки схождения.
- Снять рычаг подвески.
- Снять наружный резино-металлический шарнир или оба шарнира, в зависимости от необходимой величины поправки.
- Нанести на гнездо рычага по горизонтальной оси две диаметрально противоположные метки.

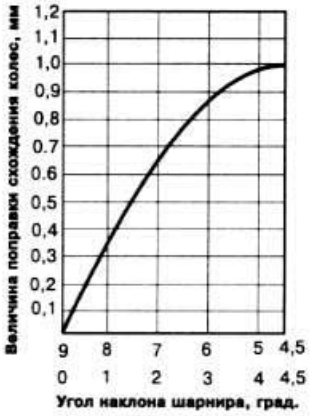


График изменения схождения задних колес в зависимости от угла наклона резино-металлических шарниров со смещенной осью рычагов подвески

- Запрессовать шарнир или шарниры со смещенной осью в определенном ранее положении относительно меток на гнезде рычага (см. рисунок).
- Установить рычаг подвески.
- Проверить углы установки задних колес.

Ступицы задних колес

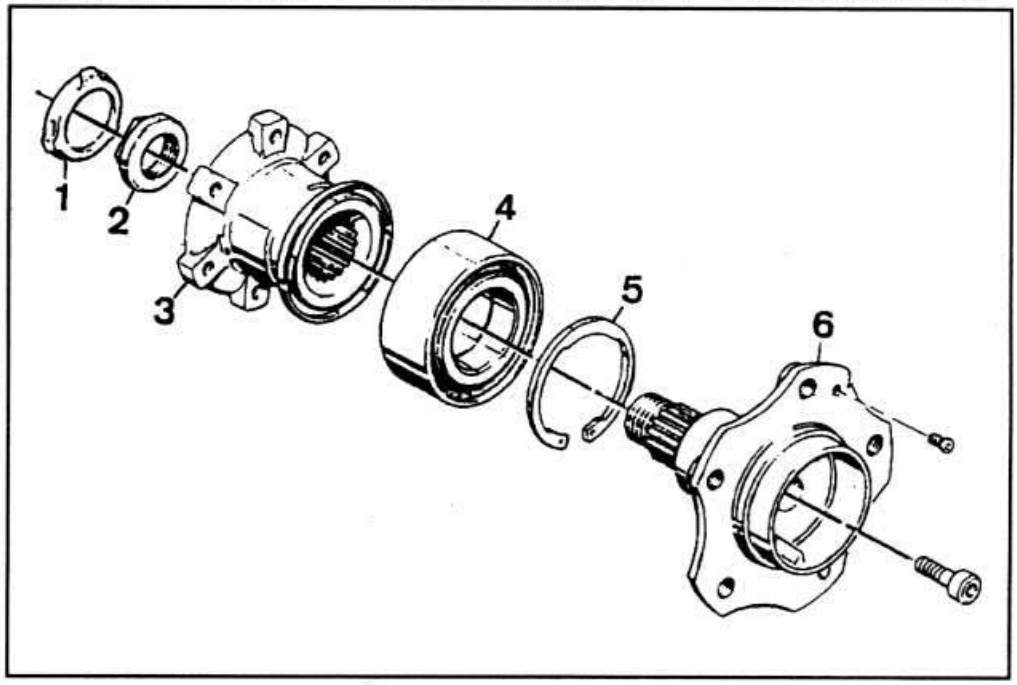
Замена подшипника ступицы

Снятие

- Поднять автомобиль и снять заднее колесо.
- Отвернуть болты крепления вала привода колеса к фланцу ступицы и подвязать вал к кузову.
- Снять тормозной диск (см. раздел «Тормозная система»).
- Снять датчик скорости вращения колеса системы ABS.
- Снять стопорную шайбу гайки ступицы.
- Приспособлением 334 000, закрепленным двумя болтами M10x30 на фланце, заблокировать ступицу от поворота (при отсутствии приспособления пользуйтесь рычагом, упираемым в поперечину задней подвески и устанавливаемым между двумя ввернутыми во фланец болтами).
- Отвернуть гайку ступицы.
- Рычажным съемником спрессовать фланец со ступицы.
- Навернуть гайку с буртиком на ступицу для защиты резьбы от повреждения и спрессовать ступицу молотком.
- Снять стопорное кольцо подшипника.
- Установить приспособление для спрессовки подшипника, состоящее из кольца, устанавливаемого на внутреннее кольцо подшипника, оправки соответствующего диаметра, опирающейся на гнездо рычага подвески, и резьбового стержня с двумя гайками крепления приспособления.
- Затянуть гайку, расположенную со стороны оправки, в результате чего подшипник спрессуется в направлении к канавке по стопорное кольцо.
- Спрессовать оставшееся в ступице внутреннее кольцо подшипника с помощью съемника 007 500.

Установка

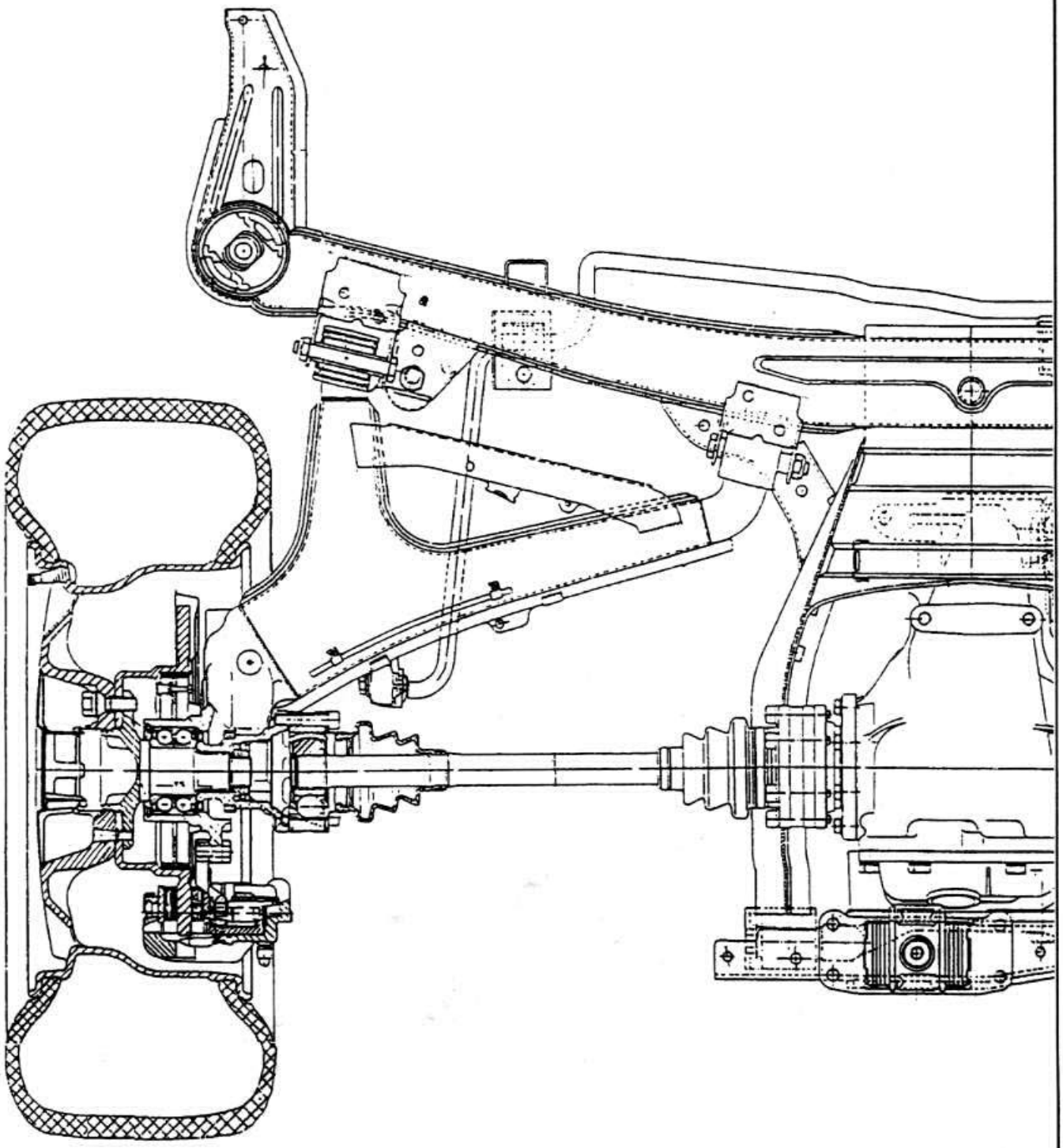
- Напрессовать новый подшипник ступицы с помощью приспособления для спрессовки, поменяв местами оправку и кольцо.
- Установить стопорное кольцо подшипника.
- Проверить состояние шлицов ступицы и при необходимости заменить ее, после чего запрессовать ступицу в подшипник с помощью приспособления 231 300, опирающегося на внутреннее кольцо подшипника, переходника 334 080, навернутого на ступицу, и нажимной оправки 334 020.
- Проверить состояние шлицов фланца и при необходимости заменить фланец, затем установить его на место.
- Заблокировать фланец от поворота таким же способом, что и при снятии.
- Смазать маслом опорную поверхность гайки с буртиком ступицы, навернуть ее и затянуть требуемым моментом.
- Установить стопорную шайбу гайки ступицы.
- Соединить вал привода колеса с фланцем и затянуть болты крепления.
- Установить заднее колесо.



Детали ступицы заднего колеса:

1 — стопорная шайба; 2 — гайка ступицы; 3 — фланец; 4 — подшипник ступицы; 5 — стопорное кольцо; 6 — вал привода колеса

Разрез задней полуоси



7 Передняя подвеска

Детальные технические характеристики

Передняя подвеска

Передняя подвеска независимая типа «качающаяся свеча», с поперечной балкой, гидравлическими амортизационными стойками, с винтовыми цилиндрическими пружинами и с нижними поперечными рычагами с растяжками и стабилизатором поперечной устойчивости. Штанга стабилизатора поперечной устойчивости соединена с лонжеронами через резино-металлические шарниры и со средней частью амортизационной стойки — через толкающую штангу с шаровыми шарнирами.

Балка крепится к несущему кузову и связана через сайлент блоки с поперечными рычагами. На поперечные рычаги через шаровые опоры опираются амортизационные стойки и позволяют им перемещаться в поперечном направлении.

Перемещение амортизационных стоек в продольном направлении ограничено упорными штангами. Они прикреплены к амортизационным стойкам через шаровые шарниры. Амортизационные стойки упираются в купол ниши колеса через подшипник.

Правая и левая подвески эластично соединены друг с другом через стабилизатор. Стабилизатор закреплен на кузове через резиновые втулки.

Амортизационная стойка состоит из трубы с поворотным кулаком и пружинной системой, патрона амортизатора, пружины с верхней чашкой и подшипником.

Поворотный кулак несет ступицу с подшипником. «Плавающие» тормозные суппорты установлены на амортизационные стойки. Рулевой механизм установлен на балке. Рулевая тяга состоит из трех частей и крепится на 2-х опорах к балке. Подвеска может быть снята как целиком, так и по частям.

Марка амортизатора: Boge.

Передняя ось

Характеристики передней оси под нагрузкой

Для автомобиля с полным топливным баком под нагрузкой, которая распределяется по схеме: по 68 кгс на передних сиденьях, плюс 68 кгс на среднее заднее сиденье, плюс 21 кгс груза в середине багажного отделения. Характеристики передней оси должны иметь следующие значения.

Наименьший радиус поворота автомобиля, м: 5,8.

Высота кузова

Расстояние между нижним краем надколесного кожуха и закраиной обода колеса по перпендикуляру, проходящему через центр колеса, мм:

— колеса с обычными ободьями: 588±10;
— колеса с ободьями TR 415: 602±10;
— колеса с ободьями TRX: 600±10.

Отклонение данного размера между колесами не должно превышать 10 мм.

Углы установки передних колес

Схождение: 0°18'±7' (0°18'±10)**
Нормальная шина, мм: 2,2; (2,0±0,8)
Шина TRX-415, мм: 2,4 (2,1±0,8).
Развал*: —2°20'±30'; (-2°10'±30').
Поперечный угол наклона оси шкворня поворота*:
при повороте колес на угол ±10°: 11°53'±30'; (11°35'±30');
— при повороте колес на угол ±20°: 11°55'±30'.
Продольный угол наклона оси поворота*:
— при повороте колес на угол ±10°: 8°5'±30'; (9°±30');
— при повороте колес на угол ±20°: 8°20'±30'.

*Допустимая разница размеров между правым и левым колесами: ≤30'.

**В скобках приведены данные для автомобилей с кузовом мод. E23.

Различие углов расхождения колес при повороте внутреннего колеса на угол 20°: —1°40'±30'.

Наибольший внутренний угол поворота колеса: 43°.

Наибольший наружный угол поворота колеса: 33°.

Допустимая несоосность колес: 0°±15'.

Ступицы передних колес

Ступица колеса установлена на двухрядном радиально-упорном шарикоподшипнике, с которым она образует один узел. Наружная дорожка качения подшипников выполнена в теле ступицы.

Допустимое торцевое биение ступицы, не более, мм: 0,1.

Моменты затяжки основных резьбовых соединений, кгс · м

Гайка болта крепления поперечины передней подвески к кузову: M10x9.8: 4,7; M10x8.8: 4,2; M12: 7,7.
Гайка крепления шарового пальца рычага подвески к поперечине передней подвески: 7,75.
Гайка болта крепления растяжки рычага подвески к поперечной трубе: 12,7.
Гайка крепления пальца шарового шарнира рычага подвески и растяжки к поворотному рычагу: 9,3.
Гайка болта крепления поперечной трубы к кузову: 12,7.
Гайка болта крепления кронштейна поперечной трубы к кузову: 5,9.
Гайка крепления верхней опоры телескопической стойки: 2,2.
Гайка крепления штока телескопической стойки к верхней опоре: 6,5.
Гайка корпуса стойки: 13,0.
Гайка шарового пальца толкающей штанги стабилизатора поперечной устойчивости: 5,9.
Гайка ступицы колеса: 29.

Рекомендации по выполнению операций

Передняя подвеска

Примечание. Проверка углов установки передних колес производится при нагруженном автомобиле с правильно отрегулированной высотой кузова.

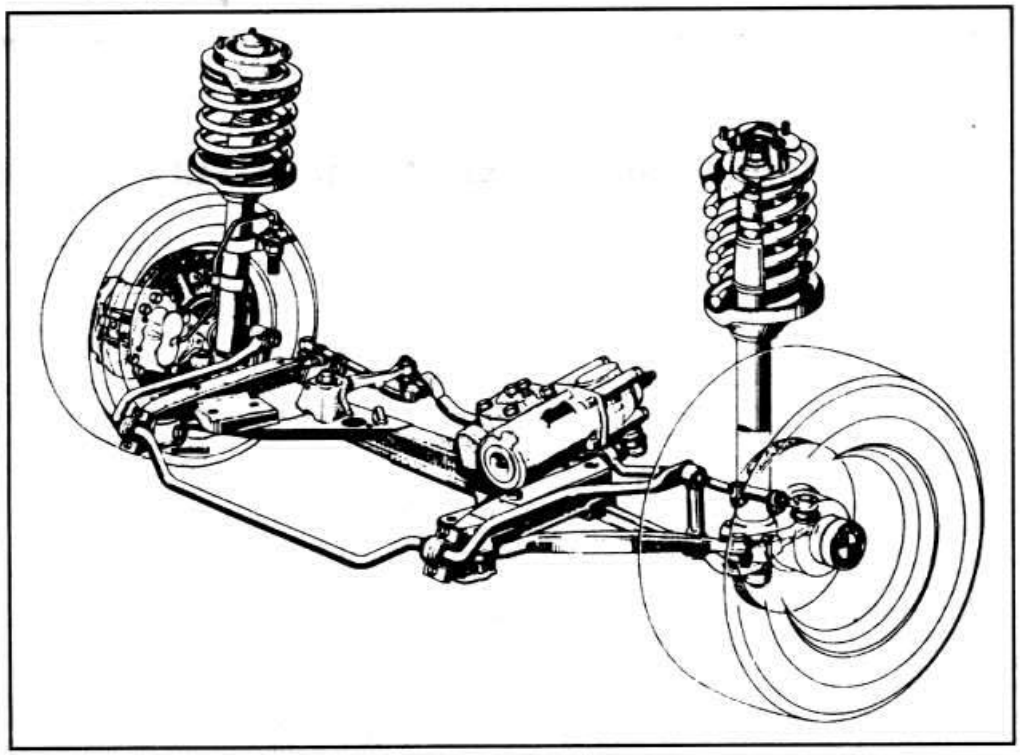
Высоту кузова регулировать подбором пружин подвески, а угол развала передних колес — подбором верхних опор телескопических стоек.

Замена амортизатора или пружины передней подвески

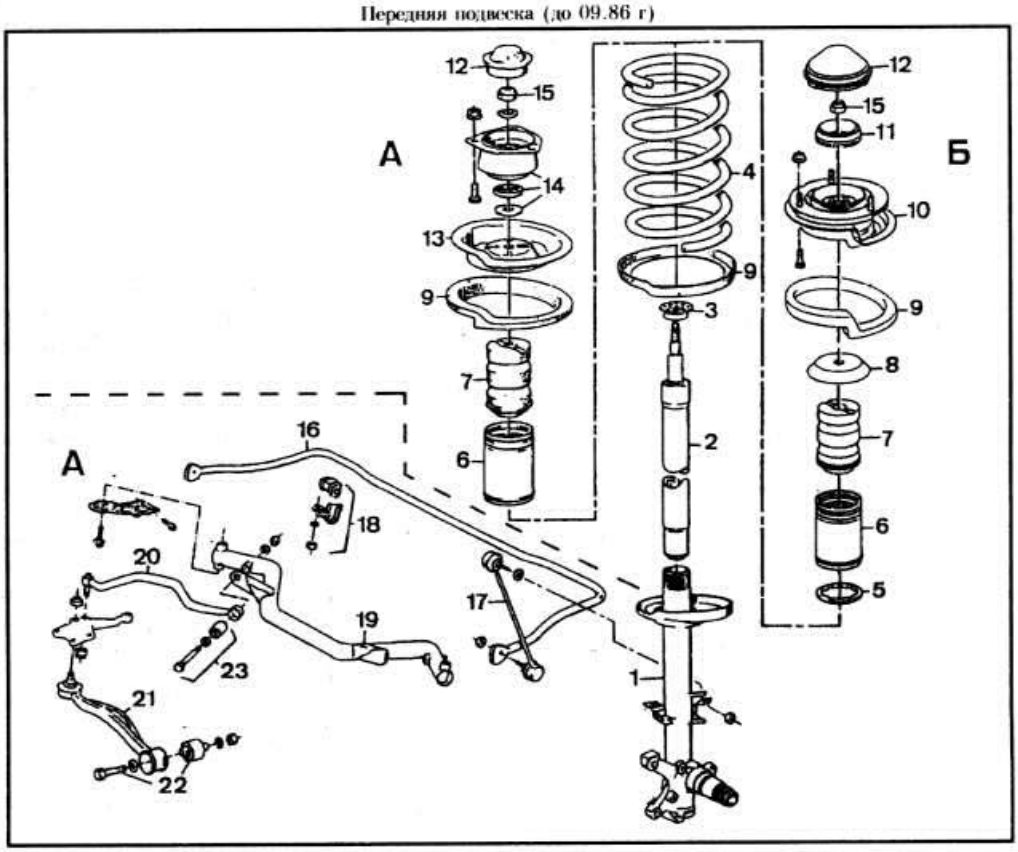
Предупреждение. Амортизаторы или пружины передней подвески должны заменяться одновременно с обеих сторон автомобиля. Устанавливать амортизаторы одной марки и пружины с одинаковым каталожным номером. Хранить снятую амортизационную стойку только в вертикальном положении.

Снятие

- Поднять автомобиль и снять переднее колесо.
- Снять суппорт тормозного механизма переднего колеса, отвернув болты его крепления к поворотному кулаку, и подвесить суппорт к кузову на технологическом крюке, не отсоединяя тормозной шланг.
- Снять датчик скорости вращения колеса антиблокировочной системы тормозов.
- Установить на амортизационную стойку винтовой зажим 31.3.000.
- Вывернуть гайку пальца шарового шарнира толкающей штанги стабилизатора поперечной устойчивости из телескопической стойки, удерживая палец от проворачивания вильчатым ключом.
- Отвернуть три болта крепления поворотного рычага к нижней части телескопической стойки.
- Снять пластмассовый колпачок гайки крепления штока амортизатора к верхней опоре и ослабить гайку.
- Отвернуть три болта крепления верхней опоры к кузову.
- Снять телескопическую стойку.
- Сжать пружину стойки специальным универсальным приспособлением 31.3.111.
- Отвернуть гайку штока амортизатора.



Передняя подвеска (до 09.86 г)



Отдельные элементы передней подвески:
А — до 09.1986 г.; Б — с 09.1986 г.

1 — корпус стойки подвески; 2 — амортизатор; 3 — гайка корпуса стойки; 4 — пружина подвески; 5 — кольцо; 6 — защитный чехол; 7 — буфер хода сжатия; 8 — опорная шайба; 9 — опорные чашки пружины; 10, 14 — верхняя опора телескопической стойки; 11 — упорное кольцо; 12 — колпачок гайки; 13 — тарелка пружины; 15 — гайка штока амортизатора; 16 — стабилизатор поперечной устойчивости; 17 — толкающая штанга стабилизатора поперечной устойчивости; 18 — кронштейн крепления штанги стабилизатора; 19 — поперечная труба; 20 — растяжка рычага подвески; 21 — рычаг подвески; 22 — резинометаллический шарнир рычага подвески; 23 — резинометаллический шарнир растяжки

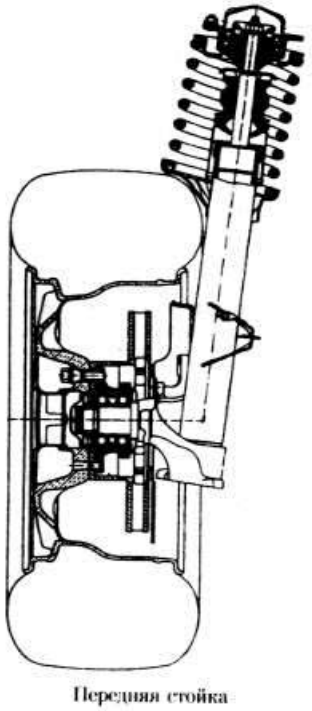
- Снять шайбу и верхнюю опору, а также другие детали телескопической стойки.
- Разжать пружину и снять ее.
- Снять буфер хода сжатия.
- Приспособлением 313 150 отвернуть гайку корпуса стойки.
- Вынуть амортизатор из стойки подвески.
- Слить масло из корпуса стойки.

Установка

- Залить свежее моторное масло в корпус стойки (20–25 см^3).

Примечание. В корпус однотрубных газонаполненных амортизаторов, диаметр штока которых равен и более 33 мм, масло не заливается.

- Вставить амортизатор в корпус стойки.
- Навернуть новую гайку корпуса стойки и затянуть ее моментом 13,0 кгс • м.
- Сжать пружину стойки универсальным приспособлением.
- Установить детали на телескопическую стойку в порядке, указанном на рисунке подетального вида.
- Навернуть на конец штока амортизатора новую самоконтрящуюся гайку.
- Разжать пружину стойки подвески, следя за тем, чтобы витки пружины вошли в углубления опорных чашек.
- В нижней части стойки прогнать метчиком резьбу отверстий для болтов крепления поворотного рычага.
- Установить телескопическую стойку на автомобиль.
- Навернуть и затянуть три новые самоконтрящиеся гайки крепления верхней опоры стойки.
- Затянуть гайку штока амортизатора моментом 6,5 кгс • м и закрыть ее колпачком.
- Снять устройство для сжатия пружины.
- Установить поворотный рычаг на телескопическую стойку, совместив установочные вырезы и смазать резьбу болтов крепления контровочным клеем перед их затяжкой.
- Присоединить к стойке толкающую штангу стабилизатора поперечной устойчивости, заменив гайку пальца шарового шарнира новой.
- Установить датчик скорости вращения колеса антиблокировочной системы ABS.
- Установить на место суппорт тормозного механизма переднего колеса.
- Опустить автомобиль и установить переднее колесо.
- Нажать несколько раз на педаль тормоза до тех пор, пока ее нажатие не будет требовать усилия. При необходимости прокачать тормозную систему.

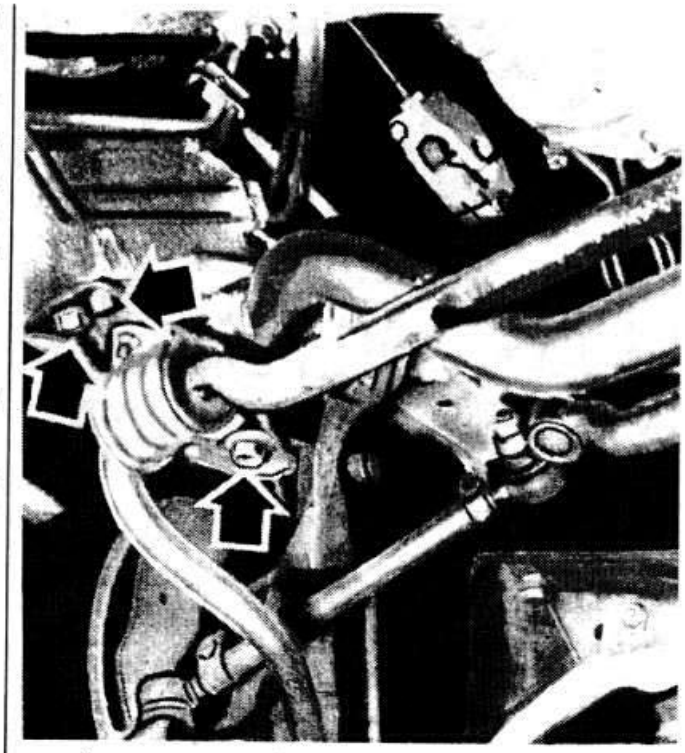


Передняя стойка

Снятие и установка передней оси в сборе

Снятие

- Установить автомобиль на подставку или подъемник.
- Снять передние колеса.
- Снять суппорты тормозных механизмов передних колес и подвесить их к кузову на технологических крюках, не отсоединяя тормозных шлангов.
- Снять датчики скорости вращения колес системы ABS.
- Вывесить двигатель (см. подраздел «Снятие и установка двигателя»).
- Отсоединить рулевую сошку от средней тяги рулевого привода, после чего отвернуть болты крепления рулевого механизма и подвесить его к кузову.
- Отвернуть болты крепления.
- Отвернуть болты крепления левой и правой опор подвески двигателя к поперечине передней подвески, отвернуть болт крепления правой опоры к двигателю.
- Снять пластмассовые колпачки гаек штоков амортизаторов и отвернуть по три гайки крепления верхних опор телескопических стоек к брызговику кузова.



Стрелками показаны болты крепления кронштейна штанги стабилизатора поперечной устойчивости и поперечной трубы

Стрелками показаны болты крепления опор подвески двигателя, отворачиваемые при снятии передней оси в сборе

- Отвернуть по три болта крепления поперечины передней подвески к левому и правому лонжерону кузова.
- Осторожно снять переднюю ось с автомобиля, поддерживая домкратом снизу подвеску, чтобы не повредить шаровые шарниры.

Установка

Установка передней оси проводить в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

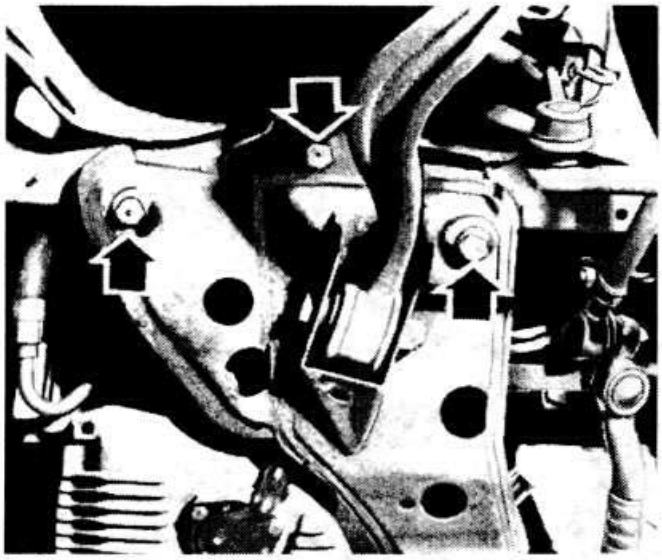
— заменить самоконтрящиеся гайки новыми и соблюдать указанные моменты затяжки;

— после установки передней оси проверить и, при необходимости, отрегулировать углы установки передних колес.

Снятие и установка рычага подвески

Снятие

- Поднять автомобиль и снять переднее колесо.



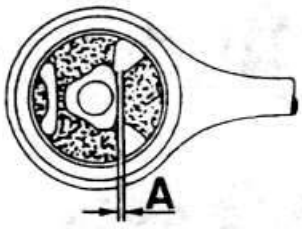
Стрелками показаны болты крепления поперечины передней подвески к лонжерону кузова

- Отвернуть три болта крепления поворотного рычага к телескопической стойке.
- Отвернуть гайку шарового пальца рычага подвески и выпрессовать палец универсальным съемником.
- Отвернуть болт крепления рычага подвески к поперечине передней подвески.
- Снять рычаг подвески.

Замена резино-металлического шарнира

Предупреждение. Рычаги передней подвески должны заменяться комплектно.

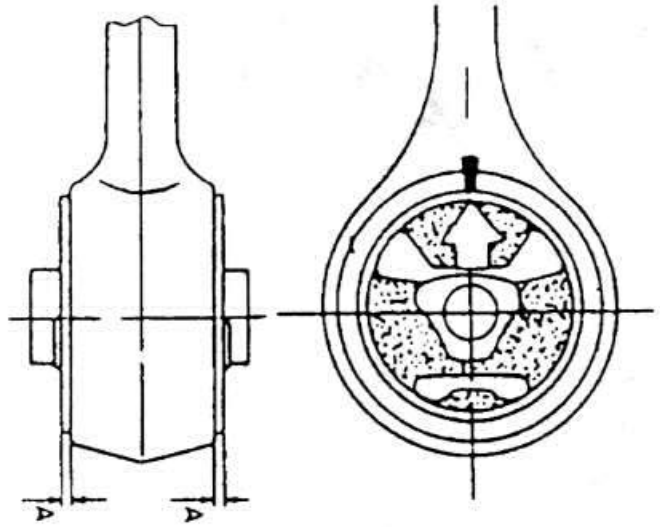
- Выпрессовать из рычага резино-металлический шарнир на прессе.
- Убедиться в том, что на шарнире и в отверстии рычага под него нет смазки.
- На прессе запрессовать новый шарнир в отверстие рычага со стороны имеющей фаску.



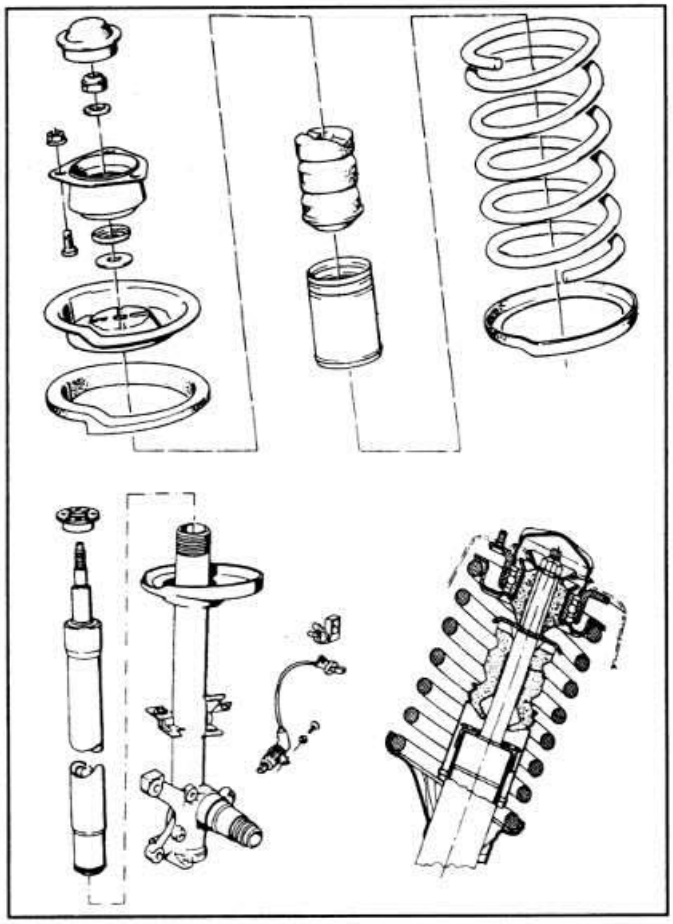
Проверка технического состояния резино-металлического шарнира растяжки рычага подвески

Установка

- Установить на место рычаг подвески.
- Навернуть, не затягивая, болт крепления рычага к поперечине передней подвески, подложив шайбу под головку болта и под новую гайку.
- Запрессовать шаровой палец рычага в поворотный рычаг, навернуть новую гайку и затянуть ее моментом 9,3 кгс • м.
- Прогнать метчиком резьбу отверстий телескопической стойки под болты крепления поворотного рычага и закрепить на ней рулевой рычаг, смазав резьбу болтов контровочным клеем.
- Установить переднее колесо.
- Отрегулировать высоту кузова автомобиля, как указано ниже, после чего затянуть болт крепления рычага подвески к поперечине передней подвески.
- Проверить и, при необходимости, отрегулировать углы установки передних колес.



Установка резино-металлического шарнира растяжки рычага подвески



Детали амортизатора передней подвески

Снятие и установка растяжки рычага подвески

Проверка резино-металлического шарнира

- Отрегулировать высоту кузова автомобиля, как указано ниже.
- Проверить размер «А» (см. рисунок) резинометаллического шарнира растяжки рычага подвески с помощью щупа.

Если размер «А» выходит за пределы 1—2 мм хотя бы на одной стороне, обязательно заменить шарниры растяжек левого и правого рычагов передней подвески.

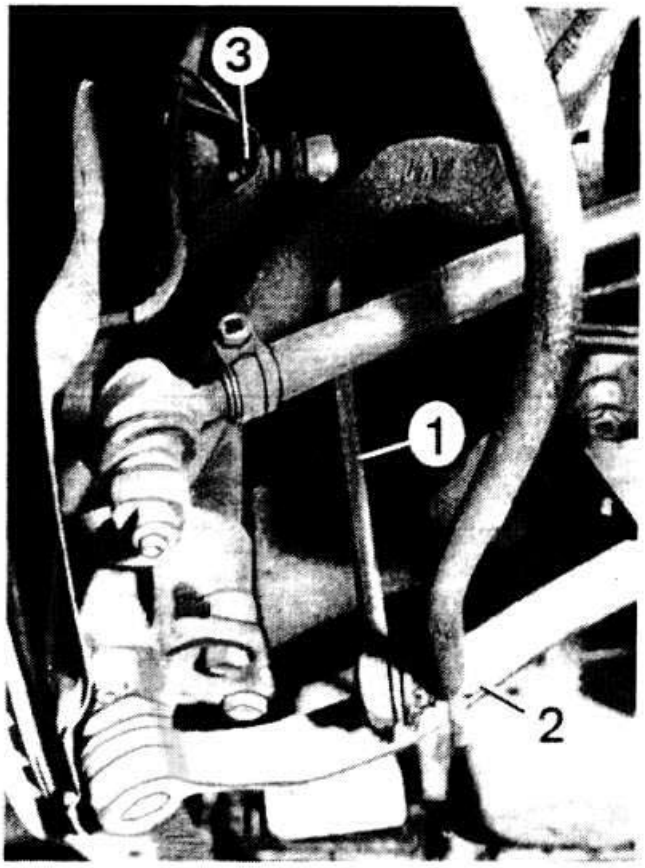
Снятие растяжки

- Поднять автомобиль и снять переднее колесо.
- Отвернуть гайку пальца шарового шарнира, соединяющего растяжку с поворотным рычагом, и выпрессовать палец универсальным съемником.
- Отвернуть болт крепления растяжки к поперечной трубе.
- Снять растяжку.

Замена резинометаллического шарнира растяжки

Предупреждение. Резинометаллические шарниры растяжек правого и левого рычагов подвески должны заменяться одновременно.

- Выпрессовать шарнир на прессе с помощью оправки.
- Убедиться в том, что на шарнире и в отверстии растяжки для него нет смазки.
- Запрессовать на прессе новый резинометаллический шарнир в отверстие растяжки, следя за его центровкой и направив стрелку, как показано на рисунке.



Крепление стабилизатора поперечной устойчивости:

1 — толкающая штанга; 2, 3 — гайки пальцев шаровых шарниров толкающей штанги

Установка

- Установить растяжку на место.
- Запрессовать палец шарового шарнира растяжки в поворотный рычаг, навернуть новую самоконтрящуюся гайку и затянуть ее моментом 9,3 кгс • м.
- Соединить растяжку с поперечной трубой, навернув болт крепления с новой самоконтрящейся гайкой, не затягивая ее.
- Установить переднее колесо.
- Отрегулировать высоту кузова автомобиля, как указано ниже.
- Затянуть болт крепления растяжки к поперечной трубе.

Снятие и установка стабилизатора поперечной устойчивости

Снятие

- Отсоединить толкающие штанги стабилизатора поперечной устойчивости от стоек передней подвески, удерживая ключом за лыски пальцы шаровых шарниров при отворачивании гаек.
- Отвернуть гайки крепления кронштейнов крепления штанги стабилизатора к кузову.
- Снять штангу стабилизатора.

Установка

Установку стабилизатора производить в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

— заменить самоконтрящиеся гайки новыми;

— соблюдать моменты затяжки резьбовых соединений;

— лыски на пальце шарового шарнира для его удержания ключом от проворачивания должны быть параллельны оси амортизатора.

Передний мост

Регулировка высоты кузова автомобиля

Проверка

- Поставить автомобиль под нормальную нагрузку, т. е. положив груз массой 68 кг на каждое переднее сиденье, груз массой 68 кг на середину заднего сиденья, груз массой 21 кг в середине багажного отделения и полностью заправить бак топливом.
- Измерить высоту «А» (см. фото) между нижним краем крыла и кромкой обода колеса по перпендикуляру, проходящему через центр колеса. Определить среднее значение высоты сначала для одного колеса, затем для обоих передних колес.
- Определить разность относительно номинального значения высоты, указанного в подразделе «Конструкция и технические характеристики».

Таблица подбора пружин подвески для регулирования высоты кузова автомобиля BMW «730i» и «735i»

	a ←+→ / b ←→	A					
		1.131.688	1.131.691	1.131.694	1.131.732	1.131.735	1.131.738
B	1.131.688		+5	+11	+17	—	—
	1.131.691	-5		+6	+12	+17	—
	1.131.694	-12	-4		+5	+12	+17
	1.131.732	—	-13	-6		+6	+12
	1.131.735	—	—	-12	-6		+6
	1.131.738	—	—	—	—	-6	

A и B — каталожные номера пружин подвески.

Регулировка

- Определить каталожные номера установленных пружин передней подвески по номеру, маркированному на последнем витке.
- Руководствуясь приведенной таблицей, определите каталожные номера пружин, которые необходимо установить для получения нужной высоты кузова. Для увеличения высоты кузова автомобиля использовать пружины, указанные в половине «а» таблицы, для ее уменьшения — пружины, указанные в половине «b».

Регулировка углов установки передних колес

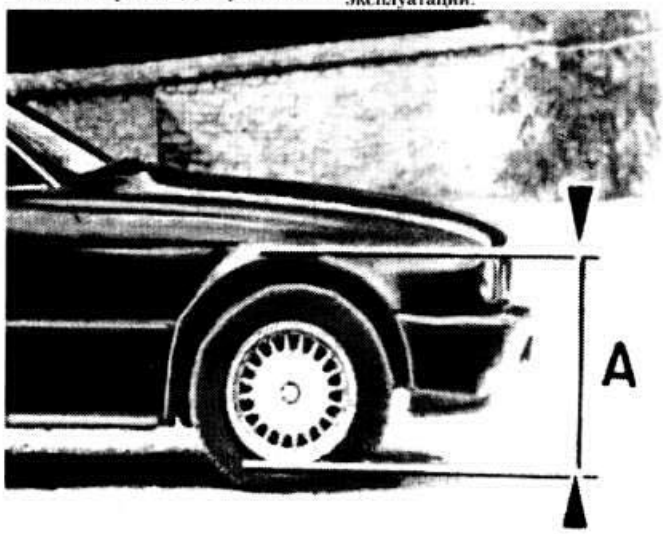
Перед регулировкой углов установки колес:

— проверить давление воздуха в шинах*;

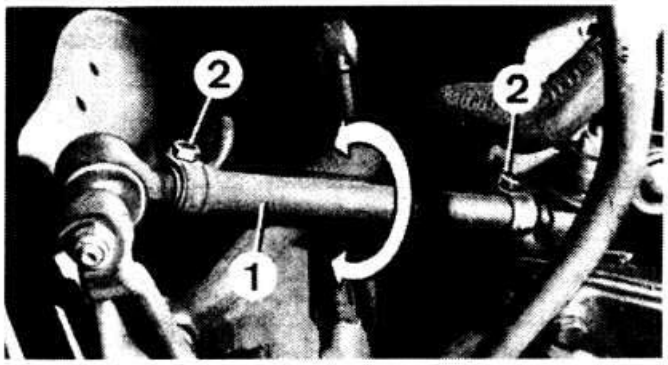
— проверить балансировку шин и колес;

— убедиться в отсутствии люфта подшипников ступиц передних колес;

*Давление в шинах для каждой модели взять из инструкции по эксплуатации.

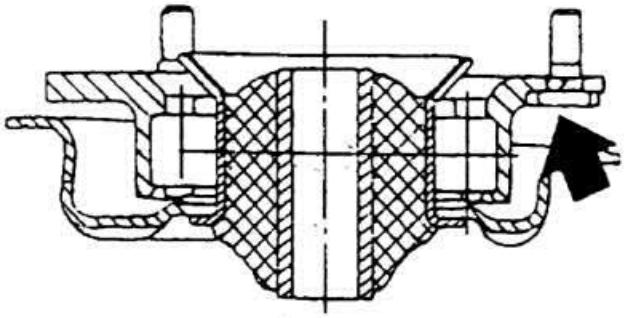


Точки проверки высоты «А» кузова автомобиля



Регулировка схождения передних колес:

1 — резьбовая муфта; 2 — болты стяжных муфт



Стрелкой показано место маркировки верхних опор телескопических стоек со смещенным центром, устанавливаемых для регулировки угла развала передних колес

— поставить автомобиль под нормальную нагрузку (см. подраздел «Конструкция и технические характеристики»);

— проверить высоту кузова автомобиля и, при необходимости, отрегулировать ее.

Регулировка схождения колес

- Установить рулевой механизм в среднее положение, совместив прорезь стяжной муфты карданного шарнира нижнего вала рулевого управления с неподвижной меткой на рулевом механизме.
- Для регулировки угла схождения колес ослабить контргайки болтов 2 (см. фото) стяжных хомутов боковой рулевой тяги и вращать резьбовую муфту 1. После установки необходимой величины схождения затянуть контргайки болтов стяжных хомутов.

Регулировка угла развала колес

Угол развала может быть изменен на ±30' путем установки верхних опор стоек подвески со смещенным центром. Верхние опоры со смещенным центром маркируются знаком «+» или «-», нанесенным рядом со шпильками крепления (см. рисунок).

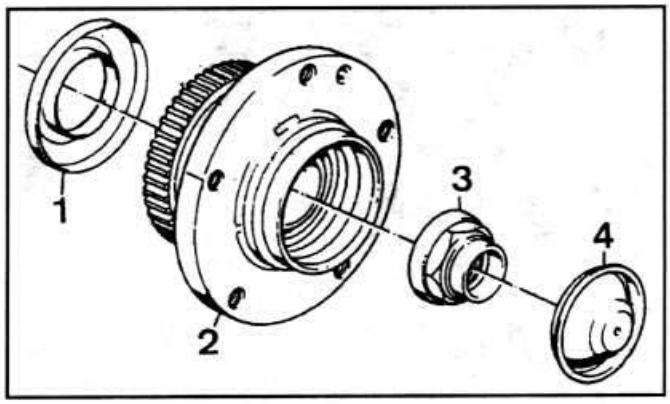
Ступицы передних колес

Снятие и установка ступицы колеса

- Поднять переднюю часть автомобиля и снять переднее колесо.
- Отвернуть болты крепления, снять суппорт тормозного механизма и подвесить его к кузову, не отсоединяя тормозной шланг.
- Снять тормозной диск и колпак ступицы.
- Расконтрить и отвернуть гайку с буртиком ступицы.
- Спрессовать ступицу с цапфы колеса, используя приспособления 31 2 101, 31 2 102, 31 2 104.

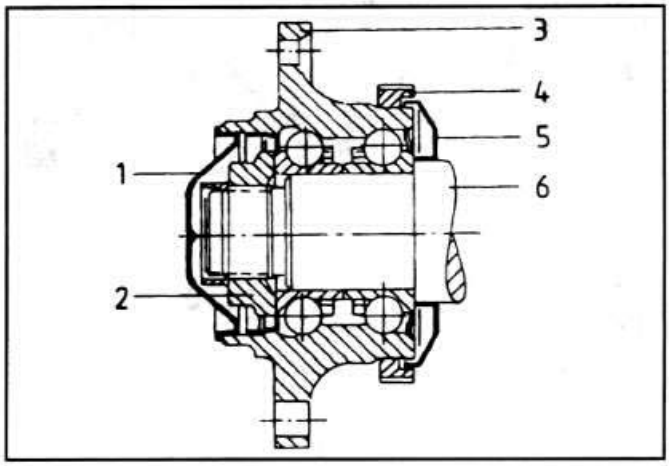
Предупреждение. Конструкция ступицы колеса неразборна и ремонту не подлежит.

- Если внутреннее кольцо подшипника осталось на цапфе колеса, снять защитный кожух тормозного диска и спрессовать с цапфы внутреннее кольцо подшипника.
- Снять со ступицы грязеотражательное кольцо.
- Установить на ступицу новое грязеотражательное кольцо. Если снимался защитный кожух тормозного диска, то поставить его на место.



Детали ступицы переднего колеса:

1 — грязеотражательное кольцо; 2 — ступица колеса в сборе с зубчатым венцом импульсного датчика скорости вращения ABS; 3 — гайка ступицы; 4 — колпак ступицы



Разрез ступицы переднего колеса:

1 — защитная крышка; 2 — ступенчатая гайка; 3 — корпус подшипника; 4 — импульсный датчик скорости вращения ABS; 5 — манжета; 6 — концевик оси

- Напрессовать на цапфу колеса ступицу оправкой 31 2 120.
- Затянуть новую гайку с буртиком ступицы моментом 29,0 кгс • м, после чего законтрить ее.
- Установить на место колпак ступицы, тормозной диск и суппорт.
- Установить колесо и опустить автомобиль.

Замена подшипника ступицы

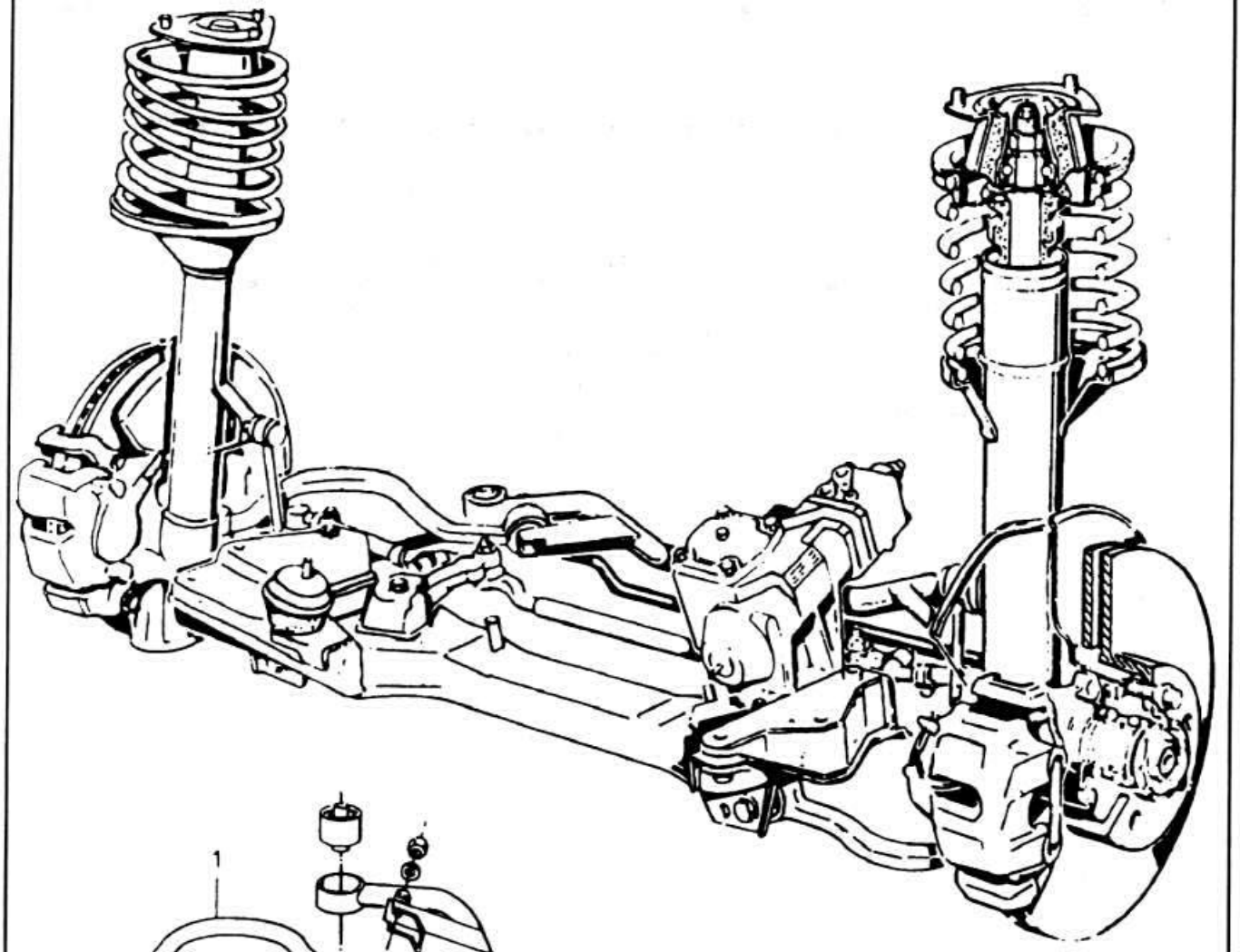
Предупреждение. После разборки повторное использование подшипника ступицы колеса не допускается.

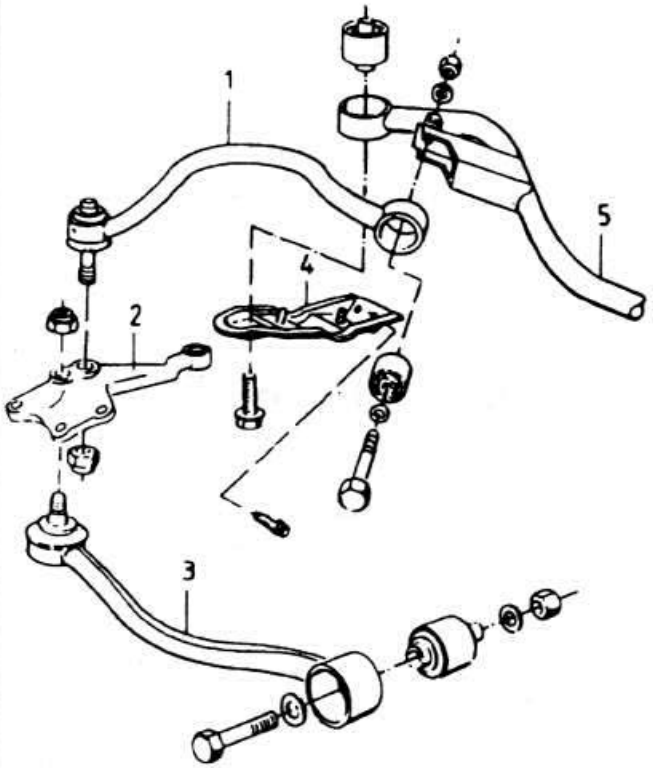
Снятие

- Снять тормозной диск (см. раздел «Тормозная система»).
- Отверткой снять колпак ступицы.
- Расконтрить и отвернуть гайку ступицы.
- Рычажным съемником спрессовать ступицу с цапфы колеса.
- Если одно из внутренних колец подшипника осталось на цапфе, снять защитный кожух тормозного диска, предварительно отвернув три болта крепления, и спрессовать с цапфы внутреннее кольцо подшипника съемниками 312 100/102/105/106.
- Снять со ступицы грязеотражательное кольцо.

Установка

- Установить и закрепить болтами кожух тормозного диска.
- Надеть на цапфу новое грязеотражательное кольцо.
- Навернуть приспособление 312 110 на место гайки ступицы.
- Надеть ступицу на кондуктор.
- Надеть на цапфу направляющую втулку, навернуть гайку и постепенно затягивать ее для напрессовки подшипника.
- Снять приспособление.
- Навернуть новую гайку ступицы, затянуть ее моментом 29,0 кгс • м и закернить.
- Установить новый колпак ступицы.
- Установить тормозной диск.





Передняя подвеска:

1 — продольный рычаг; 2 — рычаг рулевой трапеции; 3 — поперечный рычаг; 4 — кронштейн; 5 — трубчатый стабилизатор

8 Рулевое управление

Конструкция и технические характеристики

Рулевое управление с механизмом типа червяк-зубчатый сектор, с гидроусилителем. Рулевой привод трехзвенный, состоит из одной средней и двух боковых тяг, сошки, маятникового рычага и поворотных рычагов. Насос гидроусилителя рулевого управления пластинчатый с ременным приводом от шкива коленчатого вала. Вал рулевого управления состоит из верхней и нижней частей, соединенных между собой эластичной муфтой. Нижний вал соединен с рулевым механизмом карданным шарниром.

Рулевой механизм

Фирма-изготовитель: ZF.

Передаточное число: 14,5:1.

Увеличение момента проворачивания вала червяка в средней точке, Н·м: 0,4—0,6.

Наименьший радиус поворота по точке переднего бампера, м: 5,8.

Момент проворачивания вала червяка

Точка замера момента	Момент проворачивания вала червяка, Н·м	
	в средней точке рулевого управления	при других положениях рулевого управления
На рулевом колесе	1,2—1,8	<1,4
На входе в рулевой механизм	1,0—1,4 (для новых деталей: 1,8—2,0)	<1,0 (для новых деталей: 0,9—1,2)

Рулевой привод

Расстояние между осями пальцев шаровых шарниров средней тяги, мм: 534±1,0.

Гидроусилитель рулевого управления

Рабочее давление насоса рулевого гидроусилителя на холостом ходу двигателя, кгс/см^2: 130±10.

Размеры ремня привода насоса рулевого гидроусилителя, мм:
— BMW «730i», «735i»: 9,5x865.
— BMW «728», «728i», «732i», «733i», «735i» (с 09.86); «745i»: 9,5x900.

Натяжение ремня регулируется затяжкой регулировочной звездочки моментом 8 кгс·м.

Заправочная емкость системы, л: 1,2 (при установке регулятора положения кузова по высоте: 1,8).

Используемое масло: ATF Dexron.

Моменты затяжки основных резьбовых соединений, кгс·м

Картер рулевого механизма

Болты крепления картера рулевого механизма:
— M10: 4,2;
— M12: 8,0±0,8.
Контргайка регулировочного винта средней точки рулевого управления: 2,7.
Сливная пробка: 4,2.

Рулевой привод

Гайка крепления шарового пальца тяги: 3,6±0,35.
Гайка болта крепления сошки: 5,9.
Гайка крепления маятникового рычага к поперечине передней подвески (предварительно нанести на резьбу специальный клей типа Loctite 270): 11.
Гайка болта стяжного хомута боковой тяги: 1,4.
Гайка болта крепления поворотного рычага к стойке передней подвески: 8,5.

Вал рулевого управления

Гайка крепления рулевого колеса: 8,0.
Гайка болта крепления карданного шарнира нижнего вала рулевого управления: 2,2.
Болт крепления регулировочного кронштейна рулевого колеса к кронштейну панели приборов: 2,2.
Гайка крепления эластичной муфты: 2,2.

Насос гидроусилителя рулевого управления

Гайка болта крепления кронштейна насоса: 2,2.
Ввертные штуцеры трубопроводов:
— M14: 3,5;
— M16: 4,0.

Рекомендации по выполнению операций

Примечание. После работ, связанных со снятием деталей рулевого привода, необходимо отрегулировать положение рулевой сошки.

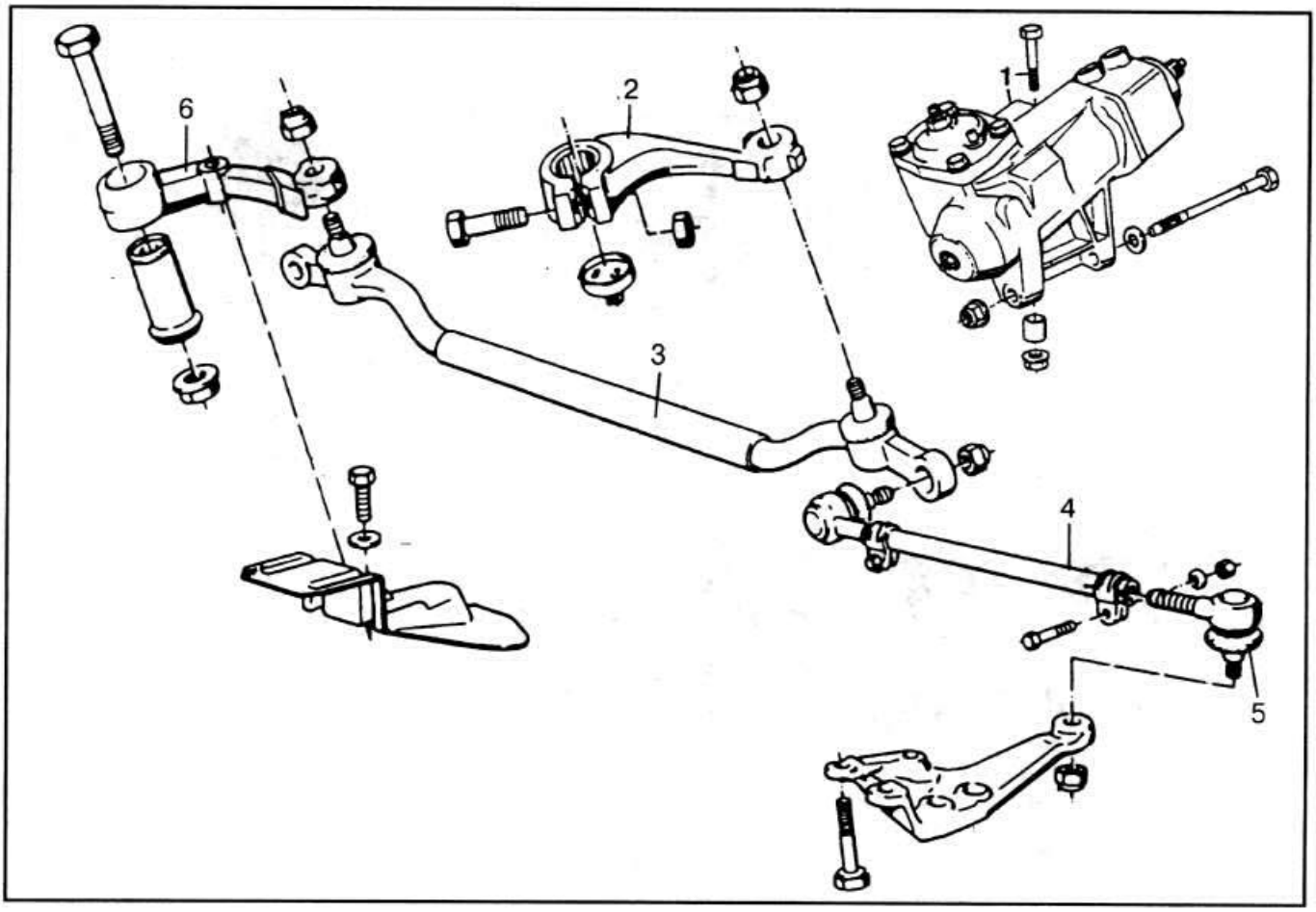
Проверка насоса гидроусилителя и рулевого механизма на автомобиле

Проверка системы гидравлического рулевого управления

- При не работающем двигателе наполнить бачок на 25 мм ниже его края (отметка «MAX»). Запустить двигатель и восстановить уровень масла.
- Вращая рулевое колесо от одного крайнего положения до другого удалить из системы воздух. Доливать масло по ходу проверки до номинального уровня.
- Визуально убедиться в герметичности трубопроводов и соединений в системе гидроусилителя.
- Собрать измерительное приспособление, состоящее из манометра с пределом измерений 0-150 кгс/см^2 и крана.
- Подключить приспособление к трубопроводу высокого давления, идущему от насоса к картеру рулевого механизма, так; чтобы кран находился перед манометром.
- При необходимости долить жидкость в бачок гидроусилителя до нормального уровня.

Проверка насоса рулевого гидроусилителя

- Открыть кран измерительного приспособления и запустить двигатель.
- Закрыть кран не более чем на 10 с и снять показания манометра.
- Рабочее давление насоса должно достичь номинального значения, равного 130 кгс/см^2 с допуском ±10%. Если давление превышает указанные пределы,



Детали рулевого управления:

1 — картер рулевого механизма; 2 — сошка; 3 — средняя тяга; 4 — боковая тяга; 5 — шаровые шарниры; 6 — маятниковый рычаг

заменить насос. Если давление меньше нормального, проверить натяжение ремня привода насоса. Если он натянут правильно, то заменить насос. Если натяжение ремня ослабло, отрегулировать его и повторить измерение.

Проверка рулевого механизма

- Открыть кран измерительного приспособления.
- Поднять переднюю часть автомобиля.
- Деревянным бруском заблокировать рулевую сошку таким образом, чтобы рулевое колесо не доходило на 1/2—3/4 оборота до левого крайнего положения.
- Запустить двигатель.
- С помощью динамометра, зацепленного за спицу рулевого колеса рядом с ободом, приложить к рулевому колесу усилие 10,0 кгс в течение 5 с и снять показание манометра.
- Повторить эту операцию с ограничением поворота колес вправо. Если давление по манометру окажется ниже замеренного ранее рабочего давления насоса, заменить рулевой механизм.
- Снять манометр и кран, присоединить трубопровод высокого давления, заполнить систему гидравлической жидкостью и удалить из нее воздух.

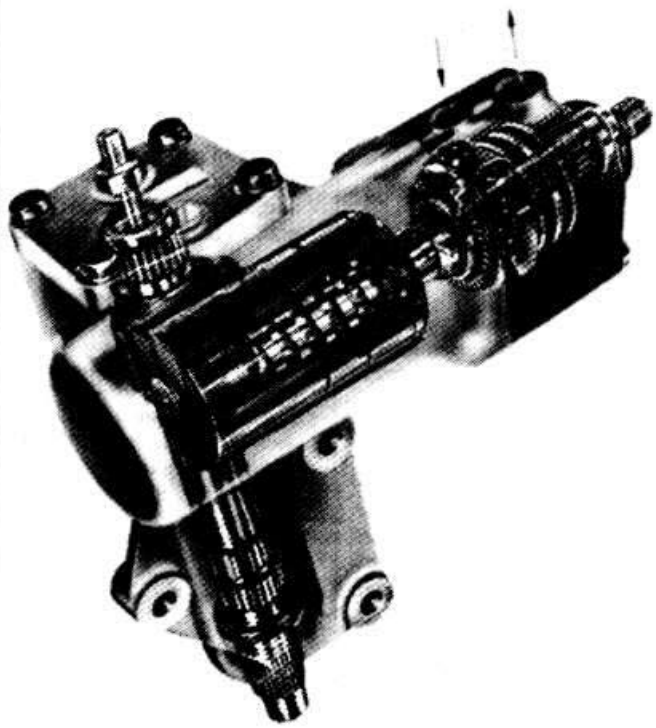
Проверка зазора между червяком и зубьями сектора

В использовавшемся ранее измерительном приспособлении заменить манометр с пределом измерений 0-150 кгс/см^2 на манометр с пределом измерений 0-15 кгс/см^2 и установить приспособление, как указано выше.

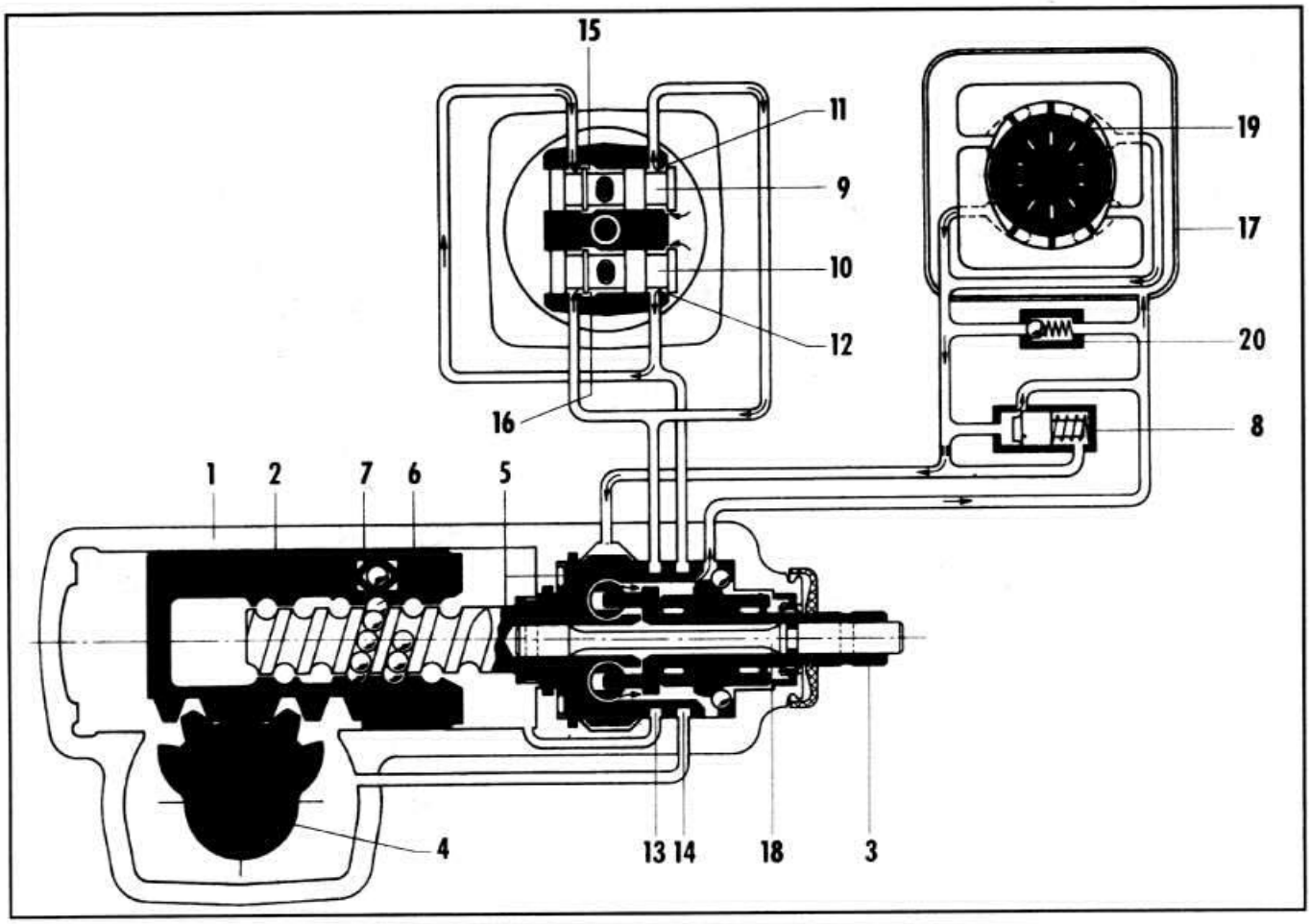
Убедиться в том, что средняя точка рулевого управления правильно отрегулирована (см. ниже) и что вал рулевого управления не имеет люфта.

- Заблокировать рулевое управление в положении прямолинейного движения с помощью приспособления 324 060, закрепив его на сошке и левом лонжероне кузова.

Наклеить бумажную полоску на ступицу рулевого коле-



Рулевой механизм с гидроусилителем фирмы ZF тип 8052.



Циркуляция жидкости при рулевом колесе в нейтральном положении:

1 — корпус рулевого механизма; 2 — поршень; 3 — рулевой вал; 4 — вал рулевой сошки; 5 — червяк; 6 — шарики; 7 — канал циркуляции; 8 — регулировочный клапан; 9, 10 — поршень клапана; 11, 12 — впускной канал; 13, 14 — радиальный канал; 15, 16 — возвратный канал, 17 — масленый бачок; 18 — стержень; 19 — насос; 20 — клапан избыточного давления.

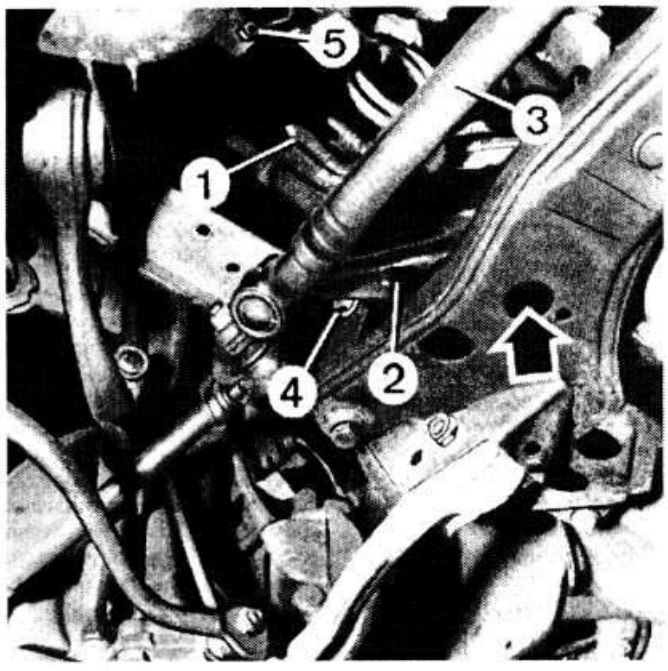
са, которая будет служить подвижной меткой, против верхней части облицовочного кожуха рулевой колонки, которая будет выполнять роль неподвижной метки.

- Провести черту по середине бумажной полоски.
- Открыть кран измерительного приспособления.
- Запустить двигатель.
- Снять показания манометра.
- Повернуть рулевое колесо влево таким образом, чтобы давление по манометру увеличилось на 1 кгс/см^2.
- В этом положении нанести метку на облицовочном кожухе рулевой колонки против метки на ступице рулевого колеса.
- Повторить эту операцию, поворачивая рулевое колесо вправо.
- Измерить расстояние между обеими метками, нанесенными на облицовочный кожух рулевой колонки, которое должно быть 7 мм, если оно больше, замените рулевой механизм.
- Снять приспособление для блокировки рулевого управления.
- Снять манометр и кран.
- Присоединить трубопровод высокого давления, удалить воздух из системы и долить жидкость в бачок гидроусилителя до нормального уровня.

Снятие и установка рулевого механизма

Снятие

- Установить автомобиль на подъемник.
- Удалить шприцем гидравлическую жидкость из бачка гидроусилителя.
- Поставить под автомобиль емкость для слива гидравлической жидкости, отсоединить трубопроводы от картера рулевого механизма и заглушите отверстия трубопроводов и картера.
- Отвернуть гайку пальца шарового шарнира, затем отсоединить среднюю тягу от сошки, выпрессовав палец тяги с помощью универсального съемника для шаровых пальцев.



Крепление рулевого механизма:

1 — рулевой механизм; 2 — рулевая сошка; 3 — средняя тяга; 4 — болт крепления рулевого механизма к поперечине передней подвески; 5 — гайка болта крепления карданного шарнира нижнего вала рулевого управления. Стрелкой показано расположение второго болта крепления рулевого механизма к поперечине передней подвески

- Отвернув гайку, извлечь болт крепления карданного шарнира нижнего вала рулевого управления к рулевому механизму, после чего отсоединить карданный шарнир.
- Отвернуть болт крепления картера рулевого механизма к поперечине передней подвески.
- Сместить назад среднюю тягу, повернув при необходимости левое переднее колесо.
- Снять рулевой механизм движением вниз и в сторону задней части автомобиля, при необходимости предварительно установив сошку в наиболее удобное положение поворотом вала червяка.

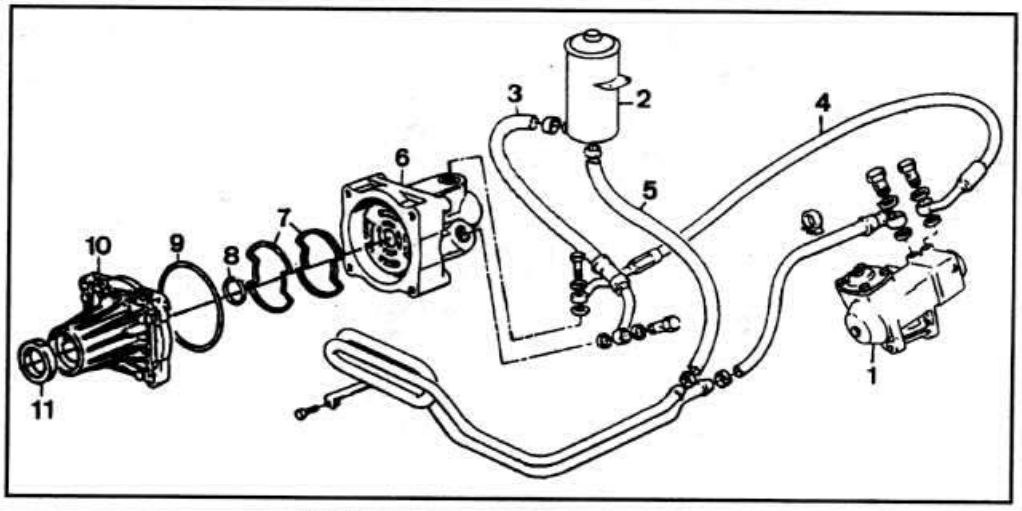
Установка

- Установить рулевой механизм на поперечину передней подвески.
- Завернуть болт крепления рулевого механизма с шайбами и новой самоконтрящейся гайкой. Для облегчения заворачивания гайки прикрепить ее к рожковому ключу липкой лентой.
- Завернуть другой болт крепления рулевого механизма с втулкой, шайбой и новой гайкой.
- Установить рулевой механизм в среднее положение. Для этого повернуть вал червяка до отказа влево или вправо, затем повернуть его примерно на 1,7 оборота в противоположную сторону.
- Соединить карданный шарнир нижнего вала рулевого управления с валом червяка, совместив прорезь его стяжной муфты с меткой на картере рулевого механизма, после чего вставить болт и затянуть гайку моментом 2,2 кгс • м.
- Соединить среднюю тягу с сошкой, заменив гайку шарового пальца новой.
- Присоединить к картеру рулевого механизма трубопроводы, установить новые манжеты, и затянуть штуцера трубопроводов требуемым моментом.
- Заполнить систему гидроусилителя свежей жидкостью и удалить из нее воздух.

Снятие и установка насоса гидроусилителя рулевого управления

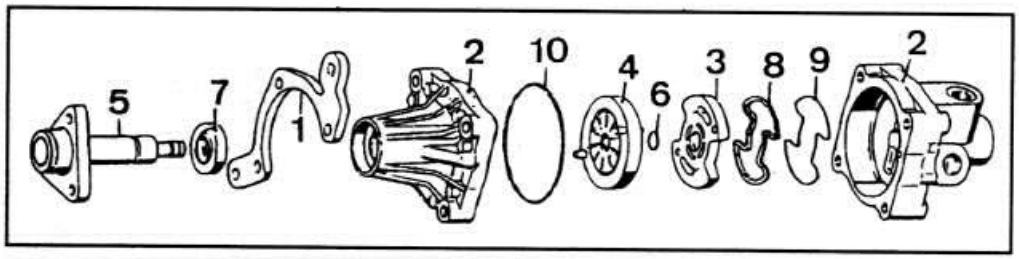
Снятие

- Удалить шприцем жидкость из бачка гидроусилителя.
- Отсоединить трубопроводы от насоса.
- Ослабить натяжение ремня привода насоса.
- Отвернуть три болта крепления (см. фото) и снять насос.



Детали гидроусилителя рулевого управления:

1 — рулевой механизм; 2 — бачок; 3 — питающий трубопровод; 4 — трубопровод высокого давления; 5 — сливной трубопровод; 6 — корпус насоса гидроусилителя; 7 — установочные кольца; 8 — стопорное кольцо; 9 — уплотнительное кольцо; 10 — крышка; 11 — сальник



Детали насоса гидроусилителя рулевого управления:

1 — скоба крепления; 2 — корпус насоса; 3 — фланец; 4 — ротор; 5 — валик привода насоса; 6 — стопорное кольцо; 7 — сальник с пружиной; 8 — уплотнительное кольцо; 9 — установочное кольцо; 10 — уплотнительное кольцо

Установка

- Установить насос на место и ввернуть болты его крепления, не затягивая их.
- Установить ремень привода и отрегулировать его натяжение болтом и звездочкой на планке крепления насоса, после чего затянуть болты крепления насоса.
- Присоединить к насосу трубопроводы с новыми манжетами и затянуть штуцера трубопроводов требуемым моментом.
- Залить жидкость в бачок гидроусилителя и прокачать систему.
- Убедиться в том, что трубопроводы не касаются деталей кузова.

Заправка и удаление воздуха из системы гидроусилителя рулевого управления

- При неработающем двигателе залить масло ATF Dexron в бачок гидроусилителя до метки «MAX» на указателе уровня жидкости.
- Запустить двигатель и повернуть рулевое колесо два раза до отказа влево, затем два раза до отказа вправо для удаления воздушных пробок.
- Остановить двигатель, проверить уровень масла в бачке гидроусилителя и, при необходимости, долить масло до метки «MAX» указателя уровня.

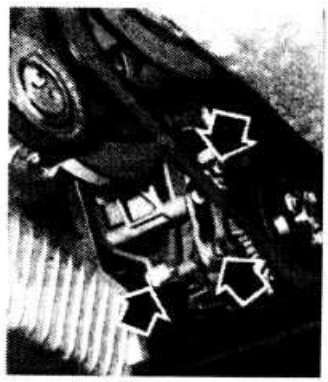
Регулировка натяжения ремня привода насоса гидроусилителя рулевого управления

- Ослабить болты крепления насоса.
- С помощью динамометрического ключа приложить момент 8 кгс • м к болту, находящемуся в зацеплении с натяжной планкой.
- Удерживая болт под указанным моментом, затянуть болты крепления насоса.
- Проверить натяжение ремня с помощью приспособления 115, уперев его крючок на вершину одного из зубцов планки.

Регулировка средней точки рулевого управления

Регулировка средней точки рулевого управления на автомобиле

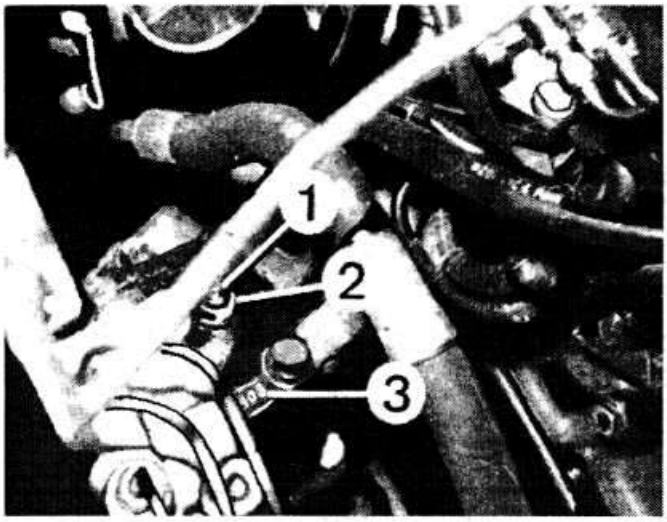
- Предварительно убедиться в том, что рулевой механизм,



Стрелками показаны болты крепления насоса гидроусилителя рулевого управления

подшипники и карданные шарниры вала рулевого управления находятся в исправном состоянии.

- Отсоединить рулевую тягу от сошки, отвернув гайку пальца шарового шарнира и выпрессовав палец из сошки с помощью универсального съемника 322 040 для шаровых пальцев.
- Установить рулевой механизм в положение прямолинейного движения. Для этого совместить прорезь стяжной муфты карданного



Регулировка средней точки рулевого управления:

1 — регулировочный винт; 2 — контргайка; 3 — рулевой механизм

шарнира нижнего вала рулевого управления с неподвижной меткой (прорезью) на картере рулевого механизма.

- Повернуть рулевое колесо примерно на 1 оборот влево и зацепить динамометр к спице на ободе рулевого колеса.
- Вынуть из рулевого колеса эмблему «BMW» и снять узел воздушной подушки безопасности.
- Установить измеритель усилия сопротивления проворачивая 002 000 на рулевое колесо.
- Повернуть рулевое колесо вправо и определите момент проворачивания вала червяка при переходе через среднее положение.
- Для регулировки момента проворачивания вала червяка в средней точке рулевого управления ослабить контргайку регулировочного винта (см. фото) и повернуть винт до получения требуемого значения момента (см. подраздел «Конструкция и технические характеристики»).

Регулировка средней точки рулевого управления на снятом рулевом механизме

- Установить динамометр на вале червяка (при применении универсального динамометра он должен иметь рычаг, равный по длине спице рулевого колеса).
- Определить момент проворачивания вала червяка при переходе через среднее положение, которое должно соответствовать значениям, указанным в подразделе «Конструкция и технические характеристики». При необходимости отпустить контргайку регулировочного винта и отрегулировать момент проворачивания вала червяка.

Разборка и сборка насоса гидроусилителя рулевого управления

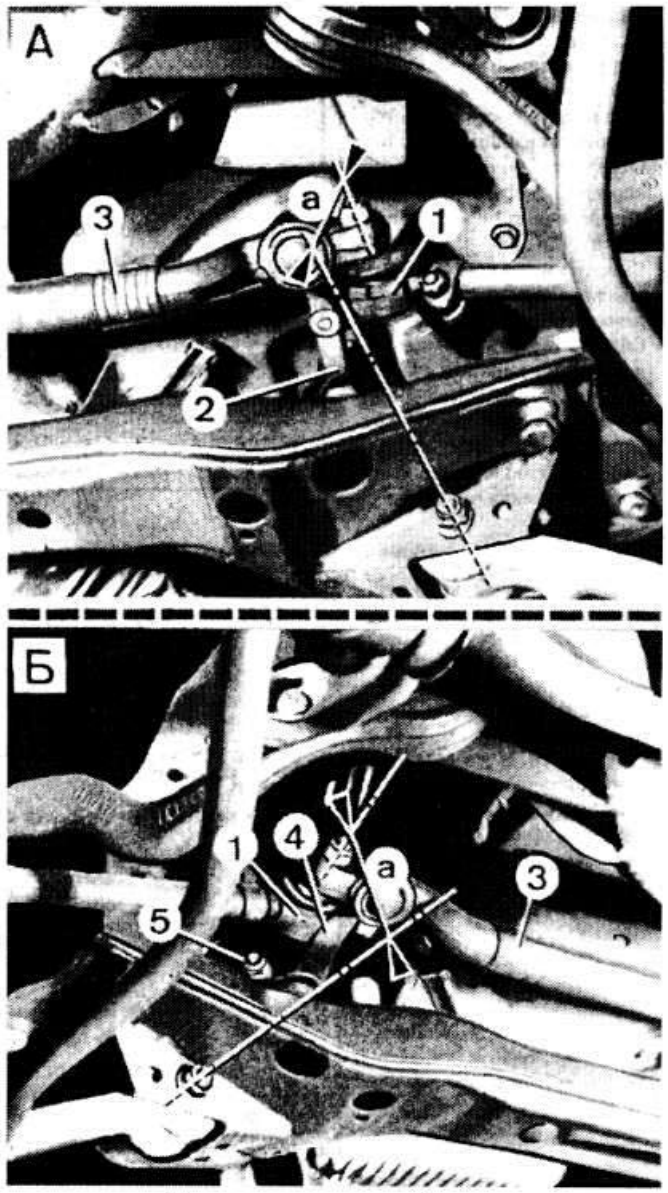
Разборка

Предупреждение. При разборке насоса принять меры для недопущения попадания посторонних частиц и грязи внутрь насоса. Перед разборкой нанесите установочные метки на детали насоса. Обращайтесь с ними осторожно, т. к. в запчасти поставляются только уплотнители.

- Снять насос с автомобиля (см. выше).
- Нанести метки положения скобы крепления насоса относительно корпуса и крышки насоса.
- Отвернуть четыре соединительных болта корпуса насоса и разъединить их.
- Снять фланец насоса.
- Отжать ротор и снять стопорное кольцо с валика насоса.
- Вынуть валик из корпуса насоса.
- Снять ротор с лопатками.
- Вынуть уплотнительное кольцо из канавки корпуса насоса.

Сборка

- Тщательно очистить детали насоса и смазать их маслом ATF Dexron.
- Установить в корпус насоса новое уплотнительное кольцо рабочей кромкой внутрь.
- Вставить валик в корпус насоса.
- Установить ротор на валик, направив канавку для стопорного кольца во внешнюю сторону.
- Установить стопорное кольцо на валик.
- Установить на ротор лопатки закругленными концами в сторону статора.
- Убедиться в том, что лопатки свободно скользят в пазах ротора.
- Установить новую уплотнительную прокладку широкой стороной к фланцу, затем установить установочное кольцо.
- Установить фланец на статор против установочных штифтов.
- Вставить новый сальник в корпус насоса.
- Соединить обе половины корпуса насоса и скобу крепления болтами и затянуть болты требуемым моментом.
- Установить насос на место.
- Заполнить систему гидроусилителя маслом и прокачать ее.
- Проверить работу насоса.



Регулировка высоты рулевой сошки:

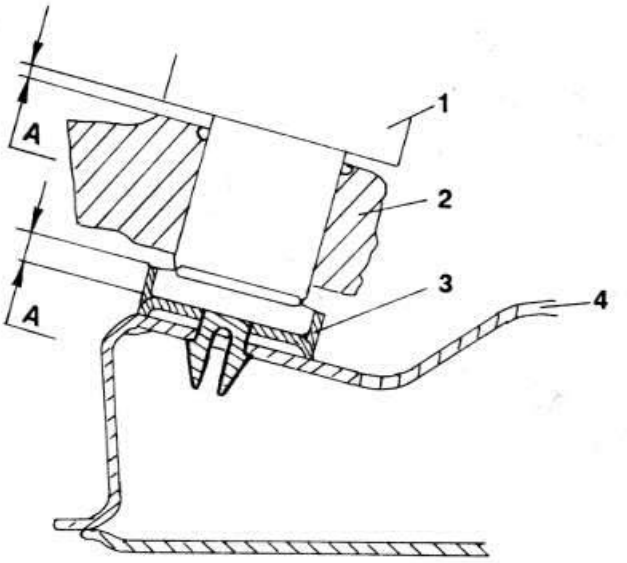
А — измерение размера «а» со стороны маятникового рычага; Б — измерение размера «а» со стороны сошки

1 — шаровой шарнир боковой тяги; 2 — маятниковый рычаг; 3 — средняя тяга; 4 — рулевая сошка; 5 — болт крепления сошки

Регулировка высоты рулевой сошки

Высота рулевой сошки регулируется в зависимости от установленной на заводе высоты маятникового рычага. Регулировка имеет целью предотвратить изменения схождения передних колес во время работы передней подвески.

- Установить рулевой механизм в среднее положение, совместив прорезь зажимной муфты карданного шарнира



Проверка рабочего зазора «А» маятникового рычага, который должен быть не менее 0,5 мм:

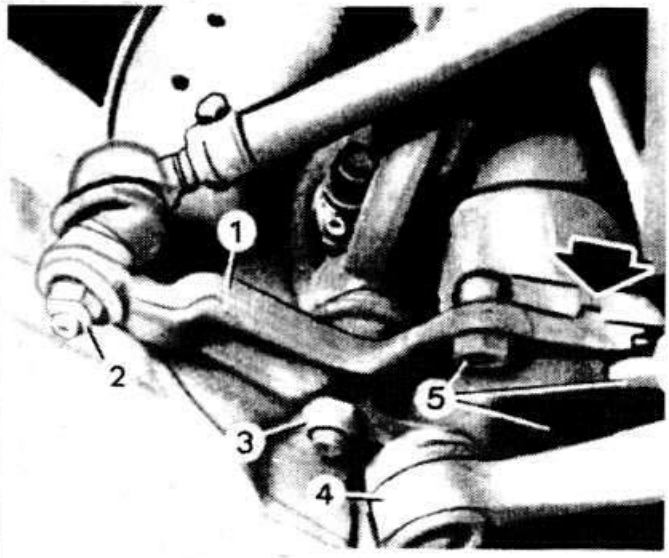
1 — рулевой механизм; 2 — рулевая сошка; 3 — защитный колпачок; 4 — поперечина передней подвески

нижнего вала рулевого управления с неподвижной меткой на картере рулевого механизма.

- Отвернуть болты крепления и отсоединить правый и левый рычаги передней подвески от поперечины передней повдески.
- Закрепить измерительное приспособление 322 120 в месте крепления правого рычага передней подвески к поперечине, установить стержень приспособления на палец шарового шарнира правой боковой рулевой тяги, соединяющего ее со средней тягой, и определите размер «а» (см. фото «А»).
- Снять приспособление 322 120 и установить его в месте крепления левого рычага передней подвески к поперечине подвески, не нарушая при этом регулировку приспособления.
- Установить стержень приспособления на палец шарового шарнира левой боковой рулевой тяги, соединяющего ее со средней тягой. Определить размер «а» (см. фото «Б»).
- Разность размеров «а», измеренных со стороны маятникового рычага и рулевой сошки, не должна превышать 3 мм. Для регулировки высоты сошки ослабить гайку болта крепления сошки к валу сошки, затем сдвинуть сошку вверх или вниз таким образом, чтобы получить нужный размер «А» (см. рис).
- Соединить рычаги передней подвески с поперечиной подвески и затянуть болты крепления.
- Поворачивая рулевое колесо из одного крайнего положения в другое, убедиться в том, что сошка свободно поворачивается и что между сошкой и картером рулевого механизма, а также между сошкой и поперечиной передней подвески имеется зазор «А» не менее 0,5 мм (см. рис.).

Замена втулки маятникового рычага

- Отвернуть гайку пальца шарового шарнира средней тяги и съемником выпрессовать палец из маятникового рычага.
- Отвернуть шарнирный болт крепления маятникового рычага к поперечине передней подвески и снять маятниковый рычаг.
- Отметить положение втулки в маятниковом рычаге.
- На прессе выпрессовать втулку из маятникового рычага с помощью оправки соответствующего диаметра.
- Запрессовать до отказа новую втулку в маятниковый рычаг по нанесенным ранее меткам.
- Закрепить маятниковый рычаг на поперечине передней подвески, заменив гайку болта крепления маятникового рычага.
- Соединить среднюю тягу с маятниковым рычагом, поставив новую гайку пальца шарового шарнира тяга.
- Отрегулировать высоту сошки (см. выше).



Крепление поворотного рычага:

1 — поворотный рычаг; 2 — палец шарового шарнира боковой тяги; 3 — палец шарового шарнира рычага передней подвески; 4 — шаровой шарнир растяжки; 5 — болт крепления поворотного рычага к стойке передней подвески. Стрелкой показаны установочные пазы

Снятие и установка поворотного рычага

Снятие

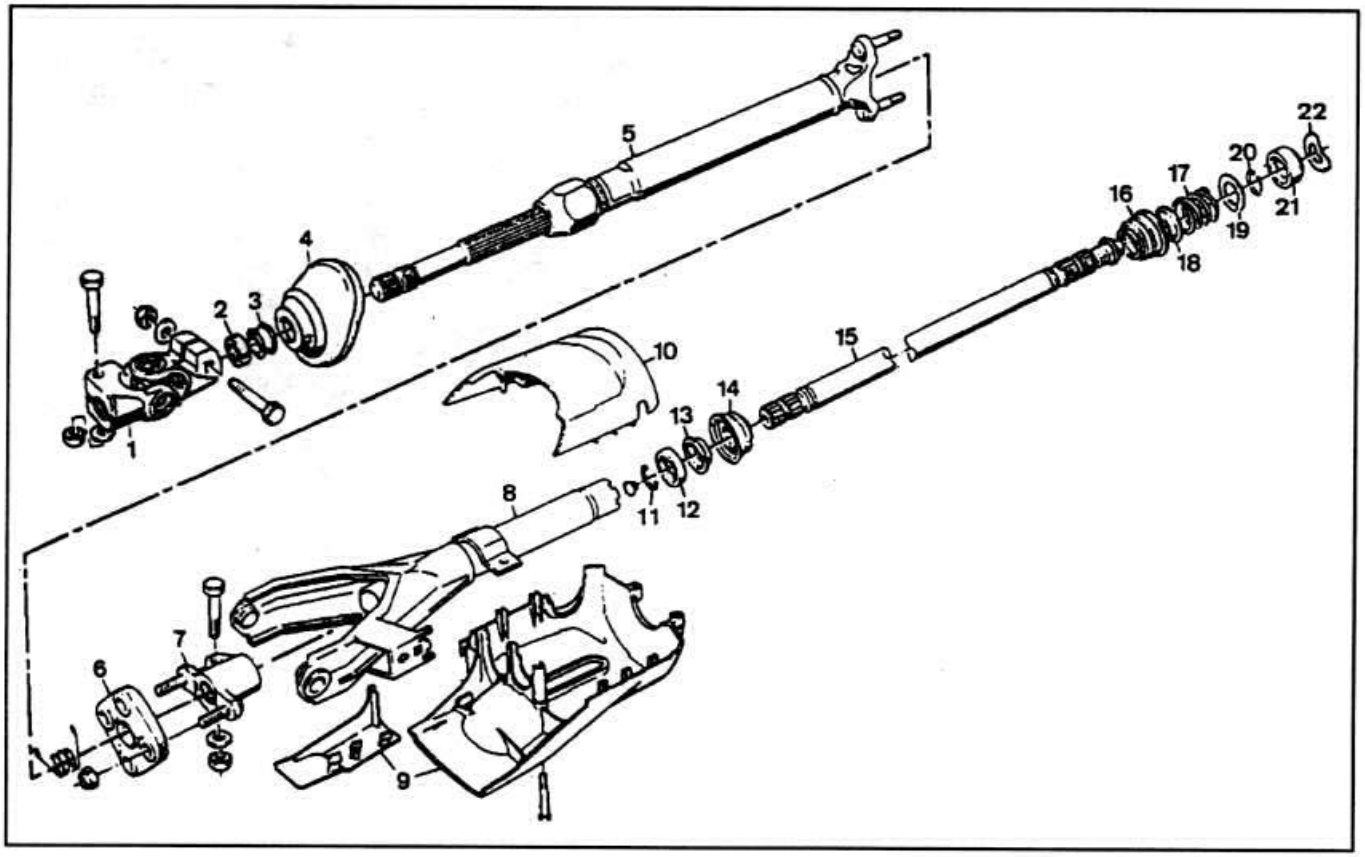
- Снять переднее колесо с нужной стороны.
- Отвернуть гайку пальца шарового шарнира боковой тяги, затем с помощью съемника для шаровых пальцев выпрессовать палец из поворотного рычага.
- Отвернуть три болта крепления поворотного рычага к стойке передней подвески.
- Вынуть стержни шаровых пальцев из рычага подвески и растяжки.
- Отвернуть гайки пальцев шаровых шарниров рычага передней подвески и растяжки и выпрессовать пальцы универсальным съемником для шаровых пальцев из поворотного рычага.
- Очистить резьбу болтов и пальцев шаровых шарниров и резьбовые отверстия в стойке передней подвески.
- Запрессовать шаровые пальцы рычага передней подвески и растяжки в поворотный рычаг, затем навернуть и затянуть новые гайки пальцев.
- Установить поворотный рычаг на стойке передней подвески, совместив пазы.
- Установить и затянуть три болта крепления поворотного рычага к стойке передней подвески, предварительно смазав их резьбу контровочным клеем.
- Соединить поворотный рычаг с боковой тягой, поставив новую гайку пальца шарового шарнира боковой тяги.
- Установить переднее колесо.
- Проверить и, при необходимости, отрегулировать углы установки передних колес.

Замена средней тяги

- Отвернуть гайки пальцев шаровых шарниров средней тяги, и выпрессовать пальцы универсальным съемником 32 2 050 и 32 2 040.
- Для проверки технического состояния средней тяги измерить расстояние между осями пальцев шаровых шарниров, которое должно быть 534±1 мм.
- При отклонении от нормы установить новую среднюю тягу.
- Навернуть новые гайки пальцев шаровых шарниров тяги и затяните их моментом 3,6±0,35 кгс·м.
- Отрегулировать высоту рулевой сошки.
- Проверьте и, при необходимости, отрегулируйте углы установки передних колес.

Замена шарового шарнира боковой тяги

- Снять переднее колесо с нужной стороны.
- Отвернуть гайку пальца шарового шарнира и выпрессовать палец съемником из поворотного рычага.
- Ослабить гайки болтов стяжных хомутов.
- Вывернуть шаровой шарнир из резьбовой муфты тяги, считая при этом число оборотов, чтобы при установке



Детали вала рулевого управления:

1 — шарнир нижнего вала; 2 — кольцо; 3 — кольцо муфты; 4 — муфта; 5 — нижний вал рулевого управления; 6 — эластичная муфта; 7 — фланец; 8 — кожух вала рулевого управления; 9 — облицовочный кожух (нижняя часть); 10 — облицовочный кожух (верхняя часть); 11, 20 — стопорные кольца; 12 — запорное кольцо; 13 — опорное кольцо; 14, 16 — подшипники; 15 — верхний вал рулевого управления; 17 — нажимная пружина; 18, 19, 22 — шайбы; 21 — кольцо

нового шарнира сохранить приблизительный угол схождения передних колес.

- Ввернуть в резьбовую муфту тяги новый шаровой шарнир, сделав такое же число оборотов, что и при снятии.
- Запрессовать палец шарового шарнира тяги в поворотный кулак, навернуть и затянуть новую гайку пальца.
- Установить переднее колесо.
- Проверить и, при необходимости, отрегулировать углы установки передних колес.
- Затянуть гайки болтов стяжных хомутов.

Снятие и установка рулевого колеса

Внимание. Работы проводить при разблокированном замке вала рулевого колеса и снятой подушкой безопасности.

- Снять эмблему «BMW», поддев отверткой.
- Отвернуть гайку и вынуть шайбу.
- Отметить положение рулевого колеса относительно его вала.
- При установке заменить самоконтрящуюся гайку и затянуть моментом 8,0 кгс • м.
- Снять рулевое колесо.

Снятие и установка рулевой колонки

Снятие

- Снять отрицательную клемму аккумулятора.
- Снять обшивку приборной панели снизу.
- Снять рулевое колесо.
- Отметить положение стопорного кольца на рулевой колонке.
- Снять кожух рулевой колонки.
- Отжать зажим внизу и извлечь винт.
- Вывернуть винты крепления направляющей трубы и извлечь их.
- Снять кабельные соединения.
- Надавить на рулевую колонку вниз и извлечь ее.

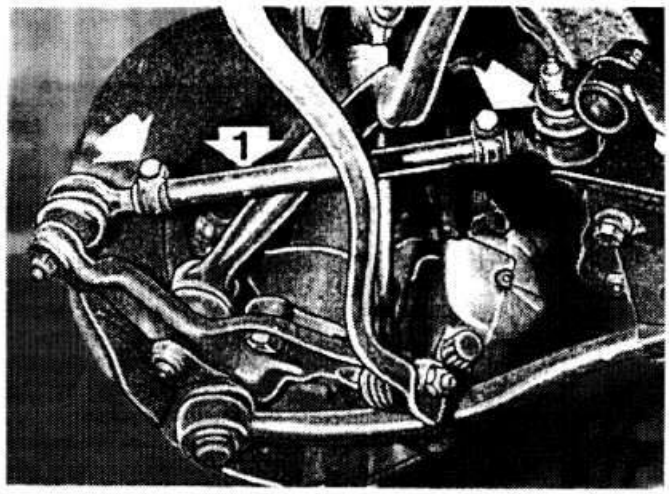
Установка

Установку проводить в обратной последовательности с учетом:

— следить за совпадением цветных отметок на подвижном упоре рулевой колонки;

— при установке нижнего зажима обратить внимание на положение выемки на валу;

— усилие затяжки гайки нижнего зажима 4,0 кгс • м.

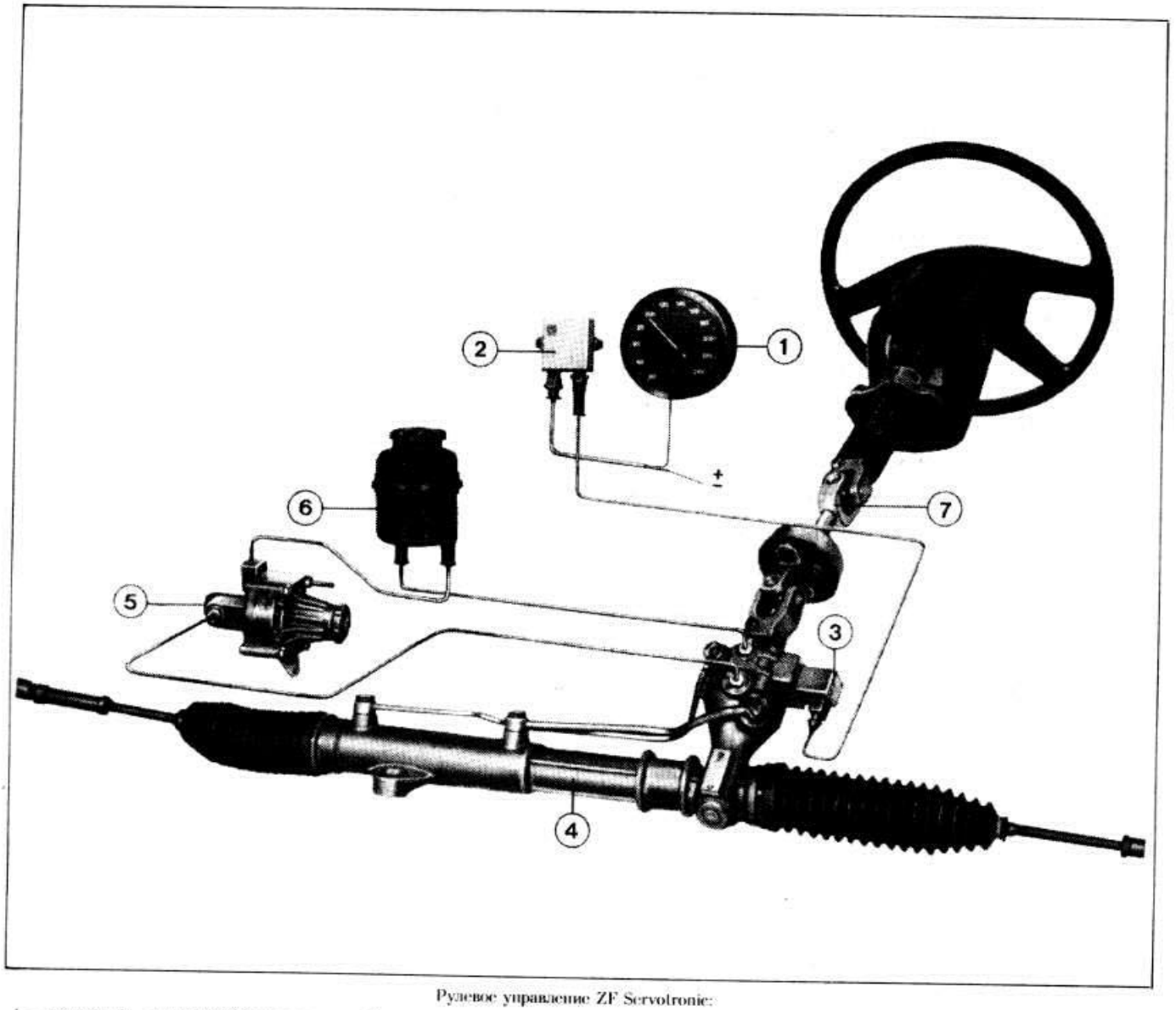


Регулировка углов установки передних колес

Разборка и сборка рулевой колонки

Разборка

- Извлечь выключатель зажигания и стартера нажав отверткой вниз на защелки.
- Сжать контакты звукового сигнала и снять его.
- Повернуть ключ зажигания в положение «R» и вставив отрезок проволоки ∅ 1,2 мм в боковое отверстие, надавить на язычок под отверстием.
- Извлечь цилиндр замка, вытаскивая его за ключ зажигания.
- Извлечь стопорное кольцо, шайбу, пружину и упорное кольцо.
- Срезать зубилом установочный винт.
- Вытащить замок вала рулевого колеса.
- Снять нижнее стопорное кольцо, кольцо, упорное кольцо с вала рулевого колеса.
- Разобрать зажимной упор.



Рулевое управление ZF Servotronic:

1 — тахометр; 2 — электронный блок управления; 3 — электрогидравлический блок; 4 — механизм управления ZF-Servotronic; 5 — гидронасос; 6 — гидробачок; 7 — карданный узел

Сборка

Сборку рулевой колонки производить в обратной последовательности.

- Установить зажимной упор:

— ввернуть левый винт М8х22 со стопорной пластиной моментом затяжки 0,7 кгс • м, величина зазора $2{,}0^{+1{,}0}_{-0{,}8}$ мм;

— ввернуть правый винт М8х22 со стопорной пластиной моментом затяжки 0,8 кгс • м;

— затянуть гайку зажима моментом 0,7 кгс • м;

— ввернуть верхний болт моментом затяжки 1,2 кгс • м;

— зафиксировать стопорные пластины.

- Установить стопорное кольцо приспособлением 32.3.051/052.
- Установить замок вала рулевого колеса.
- Затянуть установочный винт до срезания его головки.
- Установить верхнее стопорное кольцо.
- Установить контакты звукового сигнала.

Проверка и регулировка углов установки передних колес

После проверки или ремонта переднего моста или выполнения операций на рулевом управлении проверить углы установки передних колес. При этом может регулироваться только схождение передних колес.

Проверка и регулировка углов установки колес выполняются на специальных оптических или механических стендах согласно инструкциям на стенд.

- Проверить давление воздуха в шинах, состояние дисков колес и убедиться в том, что метка на картере рулевого механизма совпадает с меткой на валу сошки, т. е. что передние колеса находятся в положении прямолинейного движения.
- Поставить автомобиль под нагрузку (см. «Конструкция и технические характеристики»).
- Последовательно проверить углы схождения и развала передних колес, продольный угол наклона оси поворота и углы поворота колес.

Регулировка схождения передних колес

В случае нарушения углов схождения колес ослабить гайки хомутов (см. фото белые стрелки) регулировочных муфт и отрегулировать длину рулевых тяг I с помощью муфт. После регулировки затянуть хомуты крепления.

По заказу на автомобили BMW 7-й серии устанавливался механизм рулевого управления ZF Servotronic.

Неисправности рулевого управления

Признак неисправности	Причина	Способ устранения
Рулевое колесо тяжело поворачивается влево и вправо из среднего положения	Неправильно выставлено нейтральное положение в рулевом механизме	Отрегулировать точку нейтрального положения
Управление самостоятельно уводит в одну сторону	Неправильно установлен клапан в гидравлической системе	Заменить рулевой механизм. Регулировка возможна только изготовителем
Большой люфт рулевого колеса	а) Ослаблен рулевой механизм на передней балке б) Большой люфт крестового шарнира в) Ослаблен диск шарнира г) Изношены наконечники рулевых тяг д) Сегментный вал имеет зазор в зубчатом зацеплении с поршнем е) Зазор между червяком и поршнем ж) Червяк имеет осевой зазор з) Мало масла в системе	а) Закрепить рулевой механизм б) Заменить крестовый шарнир в) Закрепить диск шарнира г) Заменить наконечники рулевых тяг д) Отрегулировать рулевое управление е) Заменить рулевой механизм ж) Заменить рулевой механизм з) Залить масло
Рулевое колесо вибрирует («биение»)	а) Разбалансировка или биение колес б) Неверно значение развала, схождения, поперечного или продольного наклона оси поворота в) Погнута упорная штанга г) Неисправен сайлент блок штанги д) Погнут поперечный рычаг е) Не работает амортизатор ж) Неисправен сайлент блок рычага з) Воздух в гидравлическом контуре	а) Отбалансировать колеса, заменить диски или шины б) Измерить на оптическом стенде и отрегулировать переднюю подвеску в) Заменить упорную штангу г) Заменить сайлент блок д) Заменить поперечный рычаг е) Заменить амортизатор ж) Заменить сайлент блок з) Прокачать систему
Тяжелый ход рулевого управления при повороте направо или налево	а) В нижнем отсеке цилиндра не создается давление	а) Заменить рулевой механизм
Тяжелый ход рулевого управления при повороте направо или налево	б) В верхнем отсеке цилиндра не создается давление в) Слишком мало масла в системе г) Ослаблен или неисправен клиновой ремень д) Зависает регулировочный клапан в насосе е) Забился фильтр ж) Поршень клапана заедает или изношен з) Повреждено уплотнительное кольцо поршня и) Неплотное тефлоновое кольцо в головке червяка к) Неплотное тефлоновое кольцо в промежуточной крышке л) Воздух в гидравлической системе м) Система наполнена сильно пенящимся не соответствующим маслом	б) Заменить рулевой механизм в) Залить масло г) Заменить ремень д) Заменить насос е) Заменить фильтр ж) Заменить рулевой механизм з...к) Заменить рулевой механизм л) Прокачать систему м) Заменить масло
Падение уровня гидравлической жидкости	а) Неплотное соединение шлангов б) Неплотное уплотнительное кольцо масляного бачка в) Неисправно радиальное уплотнительное кольцо сегментного вала г) Неисправно радиальное уплотнительное кольцо рулевого вала д) Неплотность уплотнения крышки е) Неплотность уплотнения промежуточной крышки	а) Подтянуть соединения шлангов или заменить шланги б) Заменить в) Заменить уплотнитель рулевого механизма г) Заменить уплотнитель рулевого механизма д) Заменить уплотнитель рулевого механизма е) Заменить уплотнитель рулевого механизма
Система не возвращается в среднее положение	Неправильное положение по высоте сошки рулевого управления	Выставить сошку рулевого управления

9 Тормозная система

Конструкция и технические характеристики

Гидравлическая система тормозов двухконтурная диагональная, действующая раздельно на тормоза передних и задних колес. На всех автомобилях 7-й серии передние рабочие тормоза с вентилируемыми тормозными дисками, задние рабочие тормоза со сплошными тормозными дисками, за исключением модели BMW «750i», где применены вентилируемые диски на всех колесах. Привод тормозов гидравлический, от педали и главного тормозного цилиндра с двумя соосными поршнями, с вакуумным или гидравлическим усилителем в зависимости от модели и года выпуска. На все модели серийно устанавливалась антиблокировочная система тормозов (ABS), в сочетании с автоматической коробкой передач устанавливалась противобуксовочная система ASR (Autischlupfregelung — распределение нагрузок на дорогу, передаваемых через оси транспортного средства с воздействием на двигатель). На автомобилях BMW «750i» с автоматической КП устанавливалась система ASC+T (автоматического контроля устойчивости), в основу которой положено регулирование тягового усилия путем управления двигателем с одновременным воздействием на тормозную систему, что предотвращает пробуксовывание колес. При скоростях до 40 км/ч регулятор тяги (T) обеспечивает притормаживание колес. В гидросистеме задних тормозов устанавливался регулятор давления. Стояночная тормозная система выполнена с ручным тросовым приводом, воздействующим на барабаны, встроенные в ступицы тормозных дисков задних колес.

Тормозные механизмы передних колес

Тормозные механизмы передних колес — с вентилируемыми дисками и с плавающими скобами, однопоршневые.

Суппорты

Фирма и модель: ATE 60/22; Jurid 595; Jurid 595 FF или Bosch, кат. номер 1 987 474 066.

Характеристики вентилируемых тормозных дисков

Наружный диаметр, мм: 302,0.

Минимальная толщина диска при эксплуатации, мм: 26,0.

Минимальная толщина диска после шлифования, мм: 26,4.

Допустимая разница толщины рабочей поверхности диска, не более, мм: 0,02.

Шероховатость рабочей поверхности диска, мкм: 1,5–3,5.

Осевое биение рабочей поверхности диска, не более, мм:

— при измерении на автомобиле: 0,20;

— при измерении на стенде: 0,05.

Внимание. Шлифованию подлежат сразу оба диска одной оси на равную величину.

Тормозные колодки

Минимальная толщина тормозных накладок (при эксплуатации), мм: 2,0.

Фирма и модель тормозных накладок: Textar T476, Jurid 506 или Bosch S. 0 986 464 372.

Тормозные механизмы задних колес

Тормозные механизмы задних колес со сплошными дисками, (исключение составляет автомобиль мод. BMW «750i»), однопоршневыми плавающими скобами.

Суппорты

Фирма и модель: ATE 38/10; Jurid 547 или Jurid 547 FF.

Характеристики тормозных дисков

Наружный диаметр, мм: 300.

Минимальная толщина после шлифования, мм: 10,4 (18,4)*.

Минимальная толщина при эксплуатации, мм: 10,0 (18,0).

Допустимая разница толщины рабочей поверхности диска, не более, мм: 0,02.

Шероховатость рабочей поверхности диска, мкм: 1,5-3,5.

Осевое биение рабочей поверхности диска, не более, мм:

— при измерении на автомобиле: 0,2;

— при измерении на стенде: 0,05.

*В скобках приведены данные для автомобиля мод. «750i».

Тормозные колодки

Минимальная толщина фрикционных накладок (при эксплуатации), мм: 2,0.

Фирма-изготовитель и модель тормозных накладок: Textar T 477; Jurid 505; Jurid 547; Bosch S 0 986 461 076 (...4 670; ...4 671).

Привод тормозов

Вакуумный усилитель

На автомобилях BMW 7-й серии с карбюраторной системой питания устанавливался двухпоршневой вакуумный усилитель, фирмы Girling.

Гидравлический усилитель

На автомобилях BMW 7-й серии с системой впрыска топлива устанавливался гидравлический усилитель, ATE-H31.

Главный тормозной цилиндр

Главный тормозной цилиндр — с двумя соосными поршнями, фирмы Girling.

Регулятор давления

Регулятор давления действует в зависимости от нагрузки на гидропривод задних тормозов.

Стояночная тормозная система

Стояночная тормозная система с ручным тросовым приводом, действующим на барабаны, встроенные в ступицы задних колес.

Диаметр барабана, мм: 180.

Радиальное биение барабана, не более, мм: 0,1.

Шероховатость рабочей поверхности, мкм: 1,3-3,5.

Минимальная толщина фрикционных накладок (при эксплуатации), мм: 1,5.

Тормозная жидкость

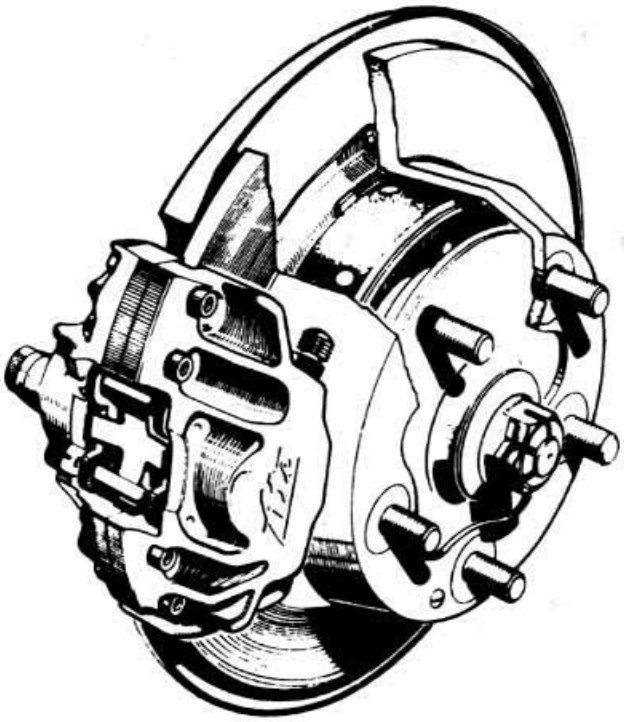
Применяемая жидкость: синтетическая тормозна жидкость по нормам DOT 3/4 US— Norm FWVSS/571.116/DOT3.

Периодичность замены тормозной жидкости: через каждые два года эксплуатации.

Система ABS

Система ABS фирмы Bosch (мод. ABS 2 или ABS 2E), включает в себя четыре индукционных датчика скорости вращения передних и задних колес, гидравлический блок, электронный блок управления, контрольную лампу на панели приборов и разъем диагностики неисправностей.

ЭБУ: Bosch, кат. номер 0 265 100 032 или 0 265 100 049.



Стояночный тормоз, выполнен в виде дополнительного барабанного тормоза, встроенного в ступицу тормозного диска

Гидравлический блок: Bosch; 0 265 201 022 или 0 265 201 020.

Установочный зазор датчиков скорости вращения передних колес, мм: 0,18-0,71.

Установочный зазор датчиков скорости вращения задних колес, мм: 0,15-0,88.

Система ASR

Противобуксовочная система ASR фирмы Bosch интегрированная в систему ABS и имея все теже элементы получила наименование (Autischlupfregelung — ASC).

ЭБУ: Bosch, кат. номер: 0 265 106 003.

Система ASC+T

Комплексная антиблокировочная, противобуксовочная система с одновременным воздействием на тормозную систему и двигатель получила наименование ASC+T.

Bosch, кат. номер: 0 265 106 005.

Момент затяжки основных резьбовых соединений, кгс · м

Болт крепления суппорта переднего тормоза к поворотному кулаку: 12,3.
Направляющий палец переднего тормоза: 3,5.
Болт крепления суппорта заднего тормоза к продольному рычагу: 7,3.
Направляющий палец заднего тормоза: 3,5.
Накидная гайка тормозного шланга: 1,5.
Клапан выпуска воздуха: 0,6.
Гайка тормозного шланга: 1,6.
Накопитель на DS-регуляторе: 5,0.
Накидная гайка трубопровода гидроусилителя: 3,5.
Клапан дросселя гидроусилителя: 3,5.
Накидные гайки DS-регулятора возвратного трубопровода к усилителю: 1,8.
Трубопровод от DS-регулятора к тормозному усилителю: 3,5.
Шланг от DS-регулятора к рулевому механизму: 5,0.
Шланг высокого давления от DS-регулятора к насосу: 4,0.
Гидравлический выключатель на DS- регуляторе: 1,8.
Гайка крепления главного тормозного цилиндра к гидроусилителю: 3,2.

Рекомендации по выполнению операций

Примечание. После работ на тормозной системе, связанных с ее разгерметизацией, необходимо удалить воздух из системы.
Для снятия тормозных дисков необходимо снять суппорты и направляющие колодок.

Тормозные механизмы передних колес

Замена тормозных колодок

Предупреждение. Тормозные колодки заменять одновременно с обеих сторон автомобиля новыми, рекомендованных заводом марок и типов.

- Поднять переднюю часть автомобиля, установить на подставки и снять колеса.
- Снять пластмассовые колпачки направляющих пальцев.
- С левой стороны автомобиля отсоедините разъем датчика износа тормозных накладок.
- Вывернуть направляющие пальцы.
- Отверткой снять удерживающую пружину колодок.
- Снять суппорт.
- Снять наружную тормозную колодку. Снять внутреннюю тормозную колодку вместе с прижимной пружиной.
- Шприцем удалить небольшое количество тормозной жидкости из бачка гидропривода, чтобы избежать ее перелива при перемещении поршня внутрь цилиндра суппорта.
- Переместить поршень как можно дальше внутрь цилиндра.
- Вставить в суппорт новые тормозные колодки и установить суппорт на направляющую колодок.
- Очистить направляющие пальцы (не смазывая их), завернуть и затянуть их надлежащим моментом.
- Установить защитные пластмассовые колпачки направляющих пальцев.
- Установить удерживающую пружину.
- С левой стороны автомобиля подсоединить разъем датчика износа тормозных накладок.
- Повторить вышеуказанные операции с другой стороны автомобиля.
- Установить колеса и опустите автомобиль.
- Нажать несколько раз на педаль тормоза для установки поршней в рабочее положение.
- При необходимости долить тормозную жидкость в бачок гидропривода до нормального уровня.

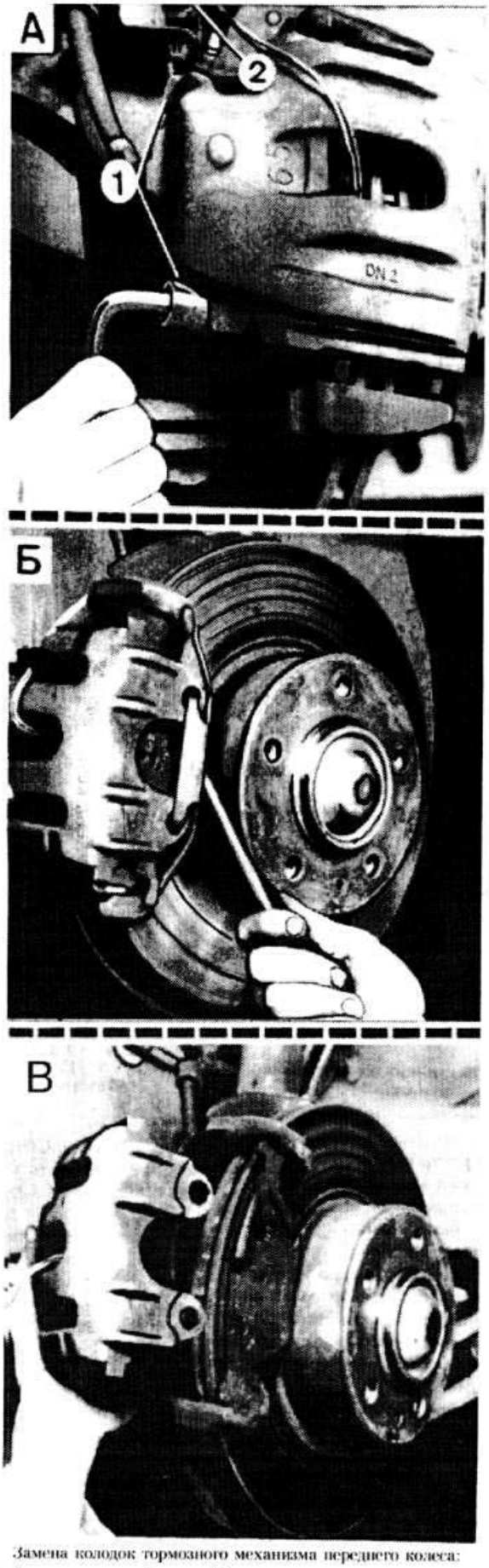
Снятие и установка суппорта

Снятие

- Поднять переднюю часть автомобиля, установить на подставки и снять колесо.
- Удалить шприцем тормозную жидкость из бачка гидропривода.
- Отсоединить тормозной шланг от суппорта.
- С левой стороны автомобиля отсоединить разъем датчика износа тормозных накладок.
- Отвернуть два болта крепления суппорта к поворотному кулаку и снять суппорт в сборе с направляющей и тормозными колодками.

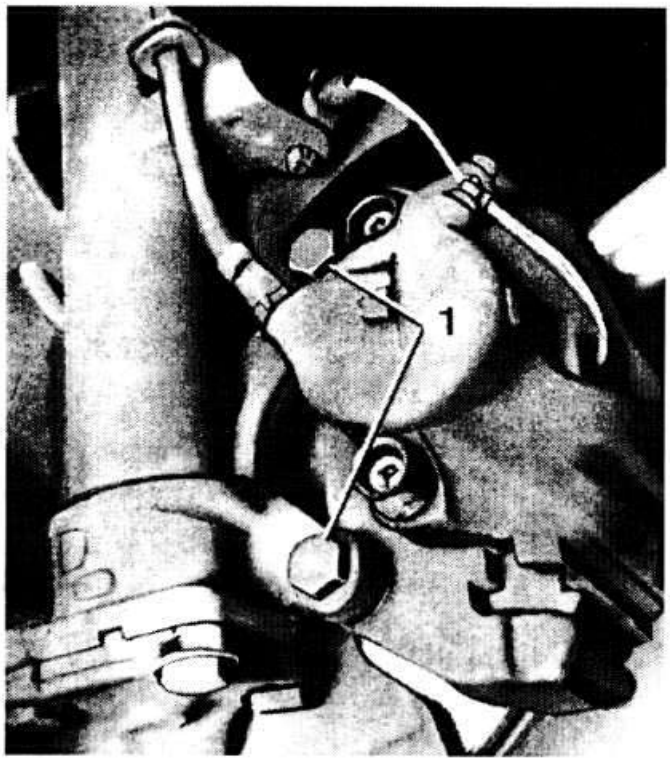
Установка

- Установить на место суппорт в сборе с тормозными колодками.



Замена колодок тормозного механизма переднего колеса:

А: 1 — направляющий клапан; 2 — разъем датчика износа тормозных накладок; Б — снятие удерживающей пружины; В — снятие суппорта



Снятие суппорта тормозного механизма переднего колеса:

1 — болт крепления суппорта

- Завернуть и затянуть два болта крепления суппорта к поворотному кулаку.
- Подсоединить тормозной шланг к суппорту.
- С левой стороны автомобиля подсоединить разъем датчика износа тормозных накладок.
- Установить колесо и опустите автомобиль.
- Удалить воздух из системы гидропривода тормозов.

Разборка и сборка суппорта

- Снять суппорт.
- Снять пластмассовые колпачки направляющих пальцев.
- Вывернуть направляющие пальцы.
- Отделить направляющую колодок и снять тормозные колодки.
- Зажать суппорт в тиски с накладками из мягкого материала.
- Снять защитный колпачок поршня, предварительно сняв стопорное кольцо, если оно установлено.
- Нагнетая струю сжатого воздуха через впускное отверстие для жидкости, вытолкнуть поршень из цилиндра.

Примечание. Чтобы не повредить поршень о поверхность суппорта при его резком выталкивании, поставить деревянную планку между суппортом и поршнем.

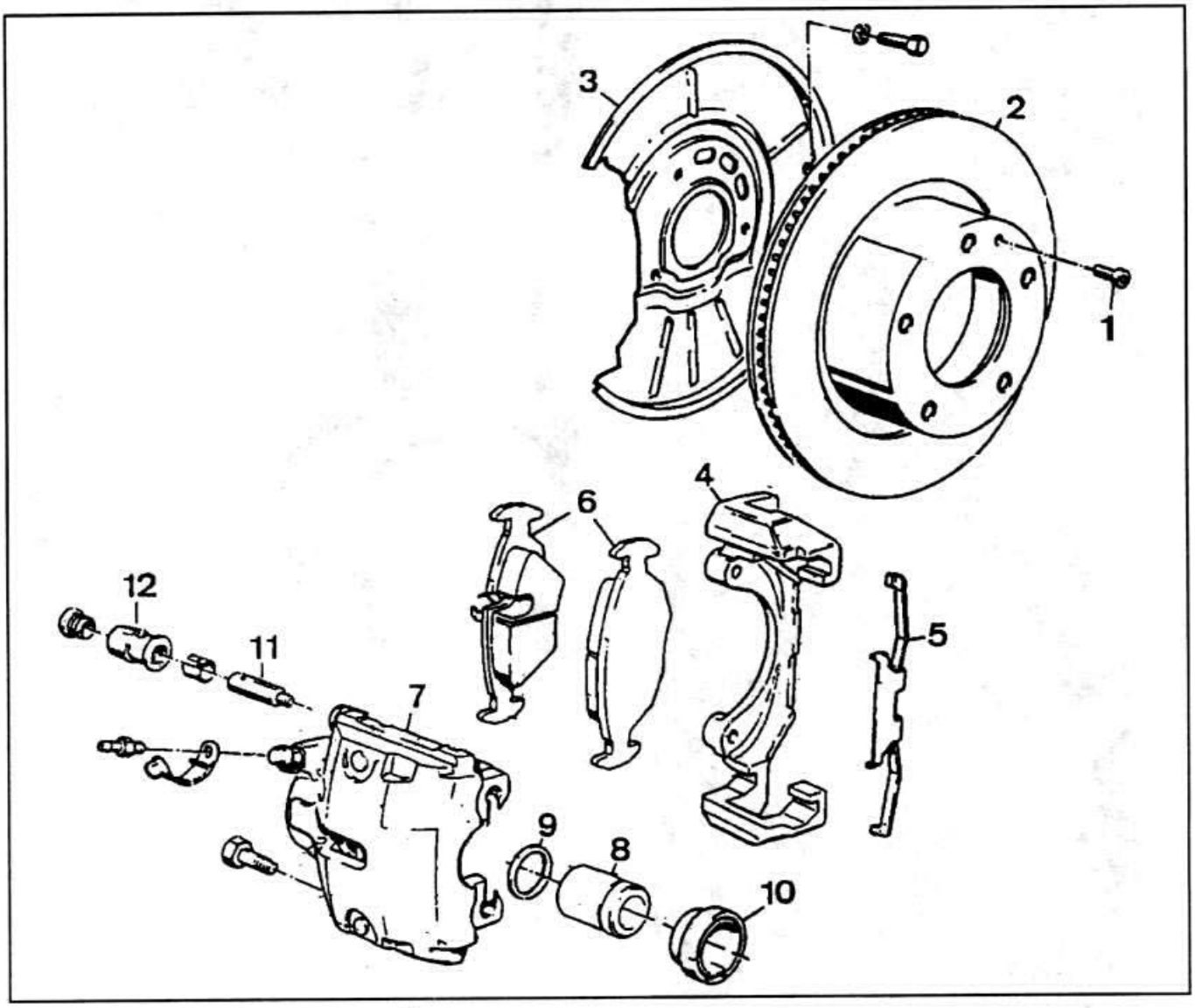
- Тщательно промыть детали денатурированным спиртом.
- Внимательно проверить состояние деталей. При наличии рисок и следов износа на поршне или стенках цилиндра необходимо заменить суппорт в сборе.
- Убедиться в том, что пальцы свободно скользят в направляющих. При необходимости промыть и смазать их.
- Собрать суппорт, заменяя новыми уплотнители и смазав тормозной жидкостью детали гидропривода.
- Установить суппорт на место и удалить воздух из системы гидропривода тормозов.

Снятие и установка тормозного диска

- Снять переднее колесо.
- Снять суппорт тормозного механизма, не отсоединяя тормозной шланг, и подвесить его на технологическом крюке к кузову.
- Отвернуть болт крепления диска и снять его.

Предупреждение. Равномерное торможение передних колес обеспечивается при одинаковой толщине и состоянии рабочей поверхности тормозных дисков. Поэтому их следует заменять одновременно.

Установку тормозного диска проводить в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:



Детали тормозного механизма переднего колеса:

1 — болт крепления диска; 2 — вентилируемый тормозной диск; 3 — защитный кожух; 4 — направляющая колодок; 5 — удерживающая пружина; 6 — тормозные колодки; 7 — суппорт; 8 — поршень; 9 — уплотнительное кольцо; 10 — защитный колпачок; 11 — направляющий палец; 12 — защитный чехол

— соблюдать требуемые моменты затяжки резьбовых соединений;

— после установки нажать несколько раз на педаль тормоза для установки поршня в рабочее положение.

Тормозные механизмы задних колес

Замена тормозных колодок

Предупреждение. Тормозные колодки заменять одновременно с обеих сторон автомобиля новыми, рекомендованных заводом марок и типов.

- Поднять заднюю часть автомобиля, поставить на подставки и снять колеса.
- С правой стороны автомобиля отсоединить разъем от датчика износа тормозных накладок (только на правом колесе).
- Снять пластмассовые колпачки направляющих пальцев.
- Отвернуть направляющие пальцы.
- Отверткой снять удерживающую пружину колодок.
- Снять суппорт движением назад.
- Снять наружную тормозную колодку. Снять внутреннюю тормозную колодку вместе с нажимной пружиной.
- Удалить шприцем небольшое количество тормозной жидкости из бачка гидропривода, чтобы избежать ее перелива при перемещении поршня внутрь цилиндра.
- Переместить поршень как можно дальше внутрь цилиндра.
- Вставить новые тормозные колодки в суппорт и установить суппорт на направляющую колодок.
- Очистить направляющие пальцы (не смазывая их), ввернуть и затянуть их, соблюдая момент затяжки.
- Установить на место пластмассовые колпачки направляющих пальцев.
- Установить удерживающую пружину тормозных колодок.
- С правой стороны автомобиля подсоединить разъем датчика износа тормозных накладок.
- Установить задние колеса и опустить автомобиль.
- Несколько раз нажать на педаль тормоза для установки поршней в рабочее положение.
- При необходимости долить тормозную жидкость в бачок гидропривода до нормального уровня.

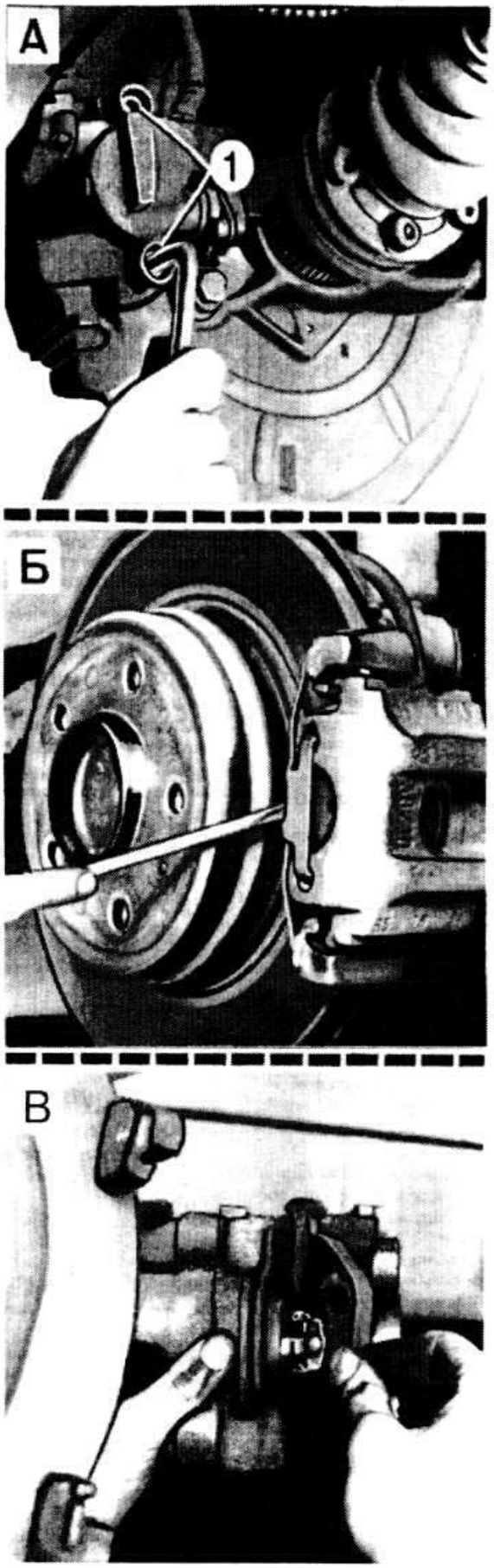
Снятие и установка суппорта

Снятие

- Поднять заднюю часть автомобиля, установить на подставки и снять колеса.
- Удалить шприцем тормозную жидкость из бачка.
- Отсоединить тормозной шланг от суппорта.
- С правой стороны автомобиля отсоединить разъем датчика износа тормозных накладок.
- Отвернуть два болта крепления суппорта тормозного механизма.
- Снять суппорт в сборе с направляющей и тормозными колодками.

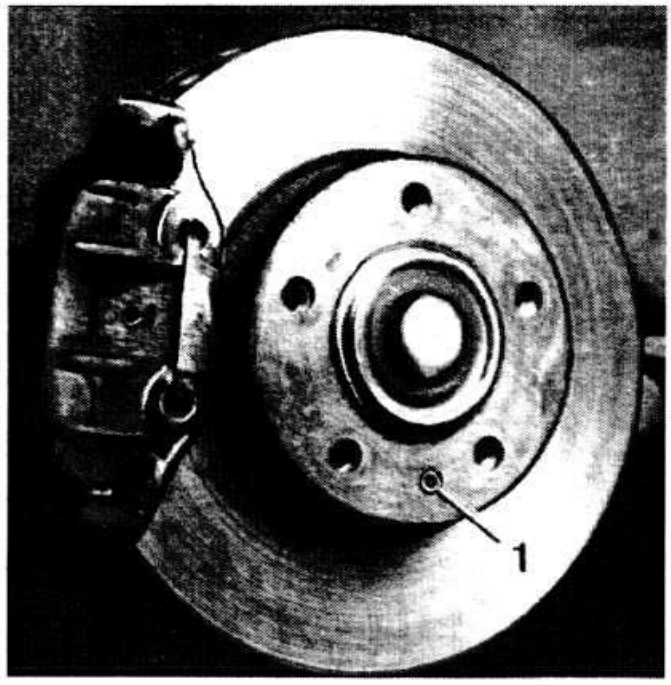
Установка

Установку суппорта проводить в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

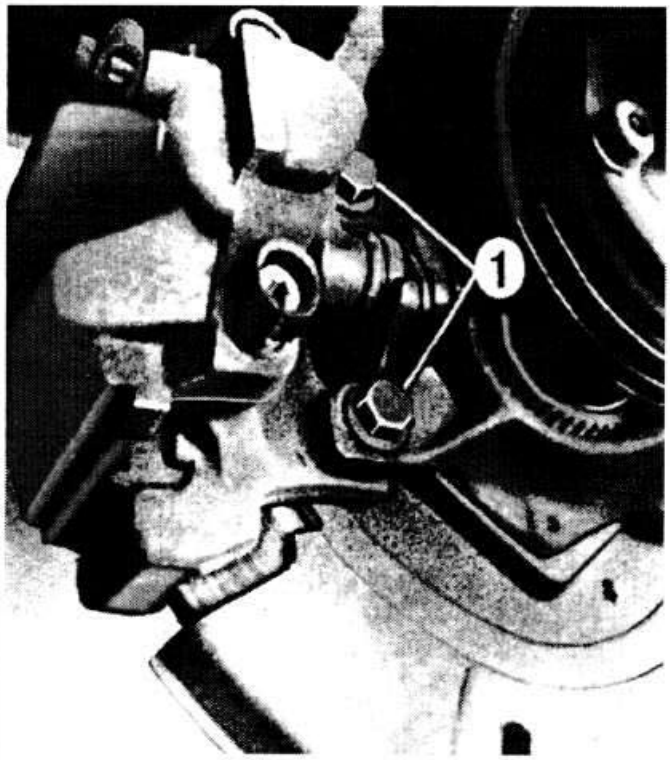


Замена колодок тормозного механизма заднего колеса:

А: 1 — направляющий палец; Б — снятие удерживающей пружины; В — нажимная пружина внутренней колодки



Болт 1 крепления диска тормозного механизма переднего колеса



Болты 1 крепления суппорта тормозного механизма заднего колеса

— затягивать резьбовые соединения надлежащим моментом;

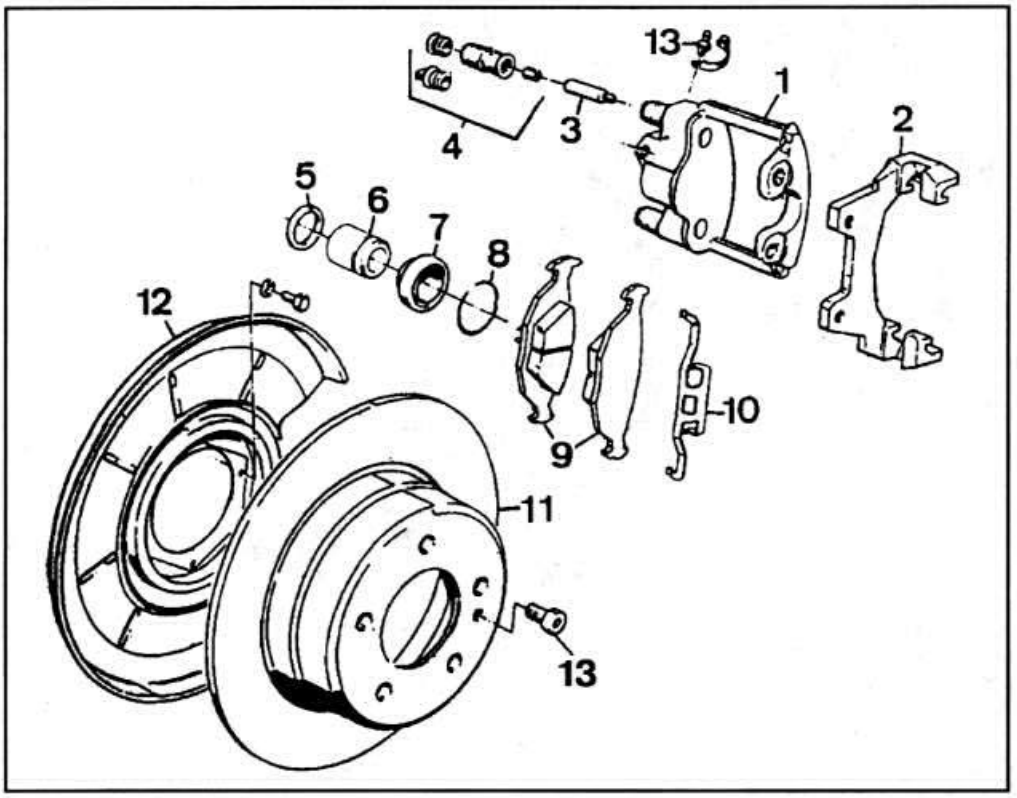
— после установки удалить воздух из системы гидропривода тормозов.

Разборка и сборка суппорта

Разборку и сборку суппорта тормозного механизма заднего колеса производить так же, как и суппорта тормозного механизма переднего колеса (см. выше).

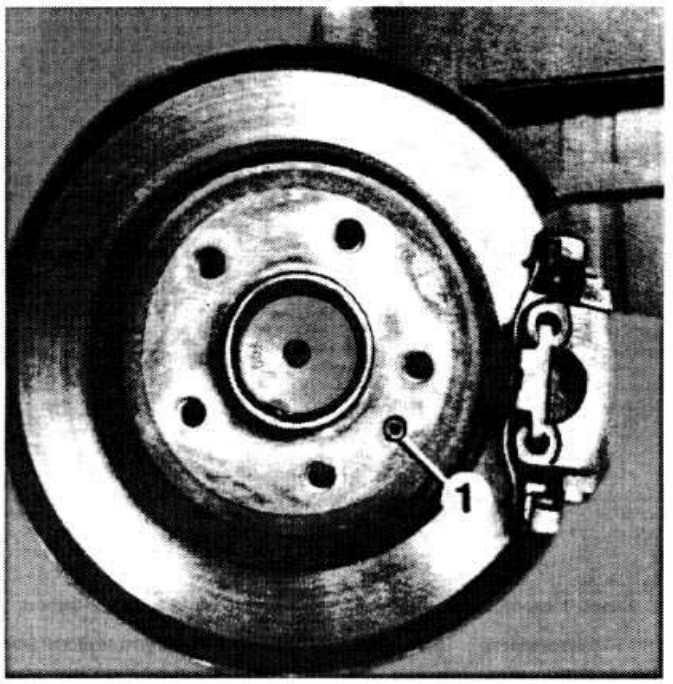
Снятие и установка тормозного диска

- Снять заднее колесо.
- Снять суппорт тормозного механизма, не отсоединяя тормозной шланг, и подвесить его на технологическом крюке к кузову.
- Отвернуть болт крепления тормозного диска и снять его.



Детали тормозного механизма заднего колеса:

1 — суппорт; 2 — направляющая колодок; 3 — направляющий палец; 4 — защитный чехол; 5 — уплотнительное кольцо; 6 — поршень; 7 — защитный колпачок; 8 — стопорное кольцо; 9 — тормозные колодки; 10 — удерживающая пружина; 11 — тормозной диск; 12 — защитный кожух; 13 — болт крепления диска



Болт 1 крепления тормозного диска заднего колеса

Предупреждение. Равномерное торможение задних колес обеспечивается при одинаковой толщине и состоянии рабочей поверхности тормозных дисков. Поэтому их необходимо заменять одновременно.

Установку тормозного диска проводить в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

— соблюдать требуемые моменты затяжки резьбовых соединений;

— после установки несколько раз нажать на педаль тормоза для установки поршня в рабочее положение.

Привод тормозов

Снятие и установка главного цилиндра

- Удалить шприцем тормозную жидкость из бачка гидропривода.
- Снять бачок с главного цилиндра.
- Отсоединить от главного цилиндра трубопроводы, нанеся при этом на них установочные метки. Закрыть отверстия у трубопроводов и у главного цилиндра, чтобы предупредить попадание в них пыли и грязи.

Установку главного цилиндра проводить в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

— соблюдать моменты затяжки резьбовых соединений;

— заменить самоконтрящиеся гайки крепления главного цилиндра;

— убедиться в исправности уплотнителей и при необходимости заменить их;

— после установки главного цилиндра удалить воздух из системы гидропривода тормозов.

Снятие и установка вакуумного усилителя тормозов

Снятие

- Снять главный тормозной цилиндр.
- Отсоединить вакуумный шланг от усилителя тормозов.
- Снять нижний левый щиток облицовки панели приборов.
- Отсоединить толкатель вакуумного усилителя от педали тормоза, сняв стопорное кольцо и вынув соединительную ось.
- Отвернуть четыре гайки крепления усилителя тормозов к щиту передка и снять его.

Установка

Установку усилителя тормозов проводить в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

— соблюдать моменты затяжки резьбовых соединений;

— заменить самоконтрящиеся гайки крепления.

Снятие и установка гидроусилителя тормозов и главного тормозного цилиндра

Проверка работоспособности системы тормозов

- При неработающем двигателе 20-22 раза нажать на педаль тормоза.
- Удерживая педаль нажатой, запустить двигатель. Если педаль опускается («проваливается»), то система исправна.
- Если педаль не опускается, могут быть следующие причины неисправности:

— неисправен насос усилителя (регулятор давления) в аккумуляторе;

— неисправен DS-регулятор;

— неисправен гидроаккумулятор;

— неисправен тормозной усилитель.

Проверка гидравлической системы

- Опустошить гидроаккумулятор (20-ю нажатиями на педаль тормоза).
- Отстыковать кабель от выключателя и снять его с DS-регулятора.
- Установить приспособление 34 3 160 на место выключателя.
- Подключить манометр 32 4 000 к установленному приспособлению и оба клапана закрыть.

Проверка герметичности DS-регулятора и тормозного усилителя

- Запустить двигатель и наблюдать за показаниями манометра.
- После достижения верхнего предела давления по манометру, двигатель остановить:

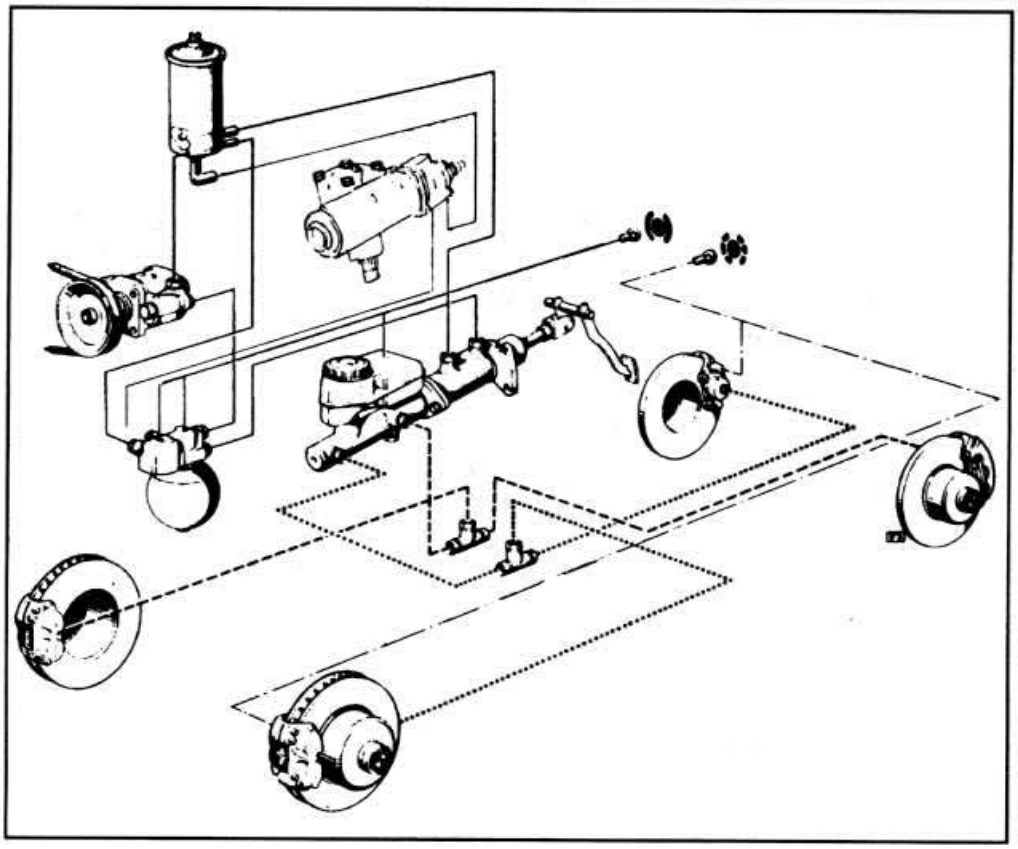
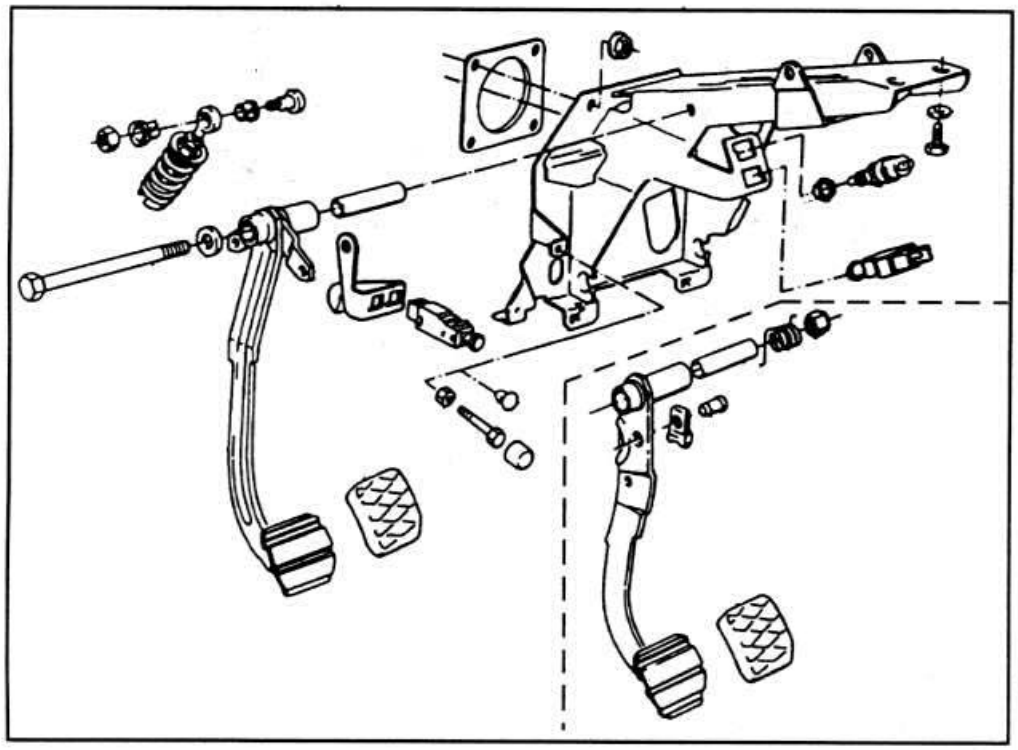


Схема работы тормозной системы с гидравлическим усилителем



Варианты конструкции узла педали тормоза

— Если давление в течение 5 мин. упадет более чем на 5 кгс/см^2, следует ослабить возвратный трубопровод на DS-регуляторе.

— Если на трубопроводе DS-регулятора выступает масло, DS-регулятор не герметичен и подлежит замене.

— Если масло не выступает, а давление падает, причиной является внутренняя негерметичность гидроусилителя тормозов, который следует заменить.

Проверка работоспособности гидроаккумулятора

- Понизить давление в аккумуляторе (20 раз нажав на педаль тормоза — манометр показывает ноль).
- Запустить двигатель и следить за показаниями манометра, которые должны соответствовать диаграмме давления (с учетом температуры гидроаккумулятора).

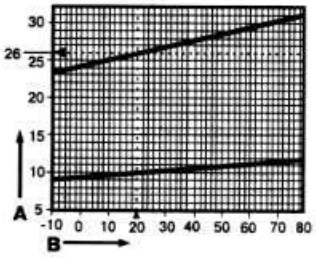


Диаграмма давления:

А — давление газонаполнения; В — Температура гидроаккумулятора °С

Если это значение не достигается или превышается, то гидроаккумулятор следует заменить.

Проверка работоспособности DS-регулятора

- Запустить двигатель. Давление возрастает до величины избыточного давления отключения.
- Снизить давление гидроаккумулятора (по манометру) до давления включения, нажимая на педаль тормоза при работающем двигателе.
- DS-регулятор включится на «Зарядку аккумулятора». Давление должно начать повышаться. Если проверочное значение давления не достигается, DS-регулятор заменить.

— Рабочее давление насоса 130±10 кгс/см^2.

— Максимальное давление переключения: 52-57 кгс/см^2.

— Минимальное давление переключения: 36-41 кгс/см^2.

- Снизить давление гидроаккумулятора, нажав 20 раз на педаль тормоза.
- Снять проверочный манометр, удалить приспособление 34 3 160 и установить выключатель.
- Восстановить схему тормозной системы.
- Проверить и восстановить уровень масла.

Проверка работоспособности усилителя тормозов/главного тормозного цилиндра

- Отвернуть болт выпуска воздуха на одном тормозном суппорте.
- Подключить манометр и удалить воздух из системы.
- Укрепить на педаль тормоза прибор измерения усилия воздействия на педаль.
- При работающем двигателе (гидроаккумулятор заполнен) нагрузить педаль тормоза усилием 20 кгс. При этом манометр должен пока-

зывать давление 70-90,0 кгс/см^2.

Если давление не достигается, а остальная система исправна, следует заменить тормозной усилитель.

Снятие и установка гидроусилителя тормозов

Примечание. Педаль тормоза нажимать равномерно, чтобы не вывести из строя главный тормозной цилиндр.

- Нажать 20 раз на педаль тормоза (опустошить гидроаккумулятор).
- Удалить шприцом из расширительного бачка тормозную жидкость.
- Удалить левую нижнюю облицовку приборной панели.
- Отсоединить пружину педали тормоза и разъединить соединение педали с гидроусилителем тормозов.
- Отсоединить компенсационный бачок от главного тормозного цилиндра. Соединения заглушить пластиковыми пробками.

Примечание. Избегать любого загрязнения, следить за чистотой.

- Отсоединить тормозной усилитель отвернув 4 гайки его крепления.

Установку проводить в обратной последовательности с учетом следующих рекомендаций:

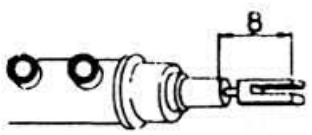
— соблюдать момент затяжки соединений;

— заменить резиновое уплотнение компенсационного бачка.

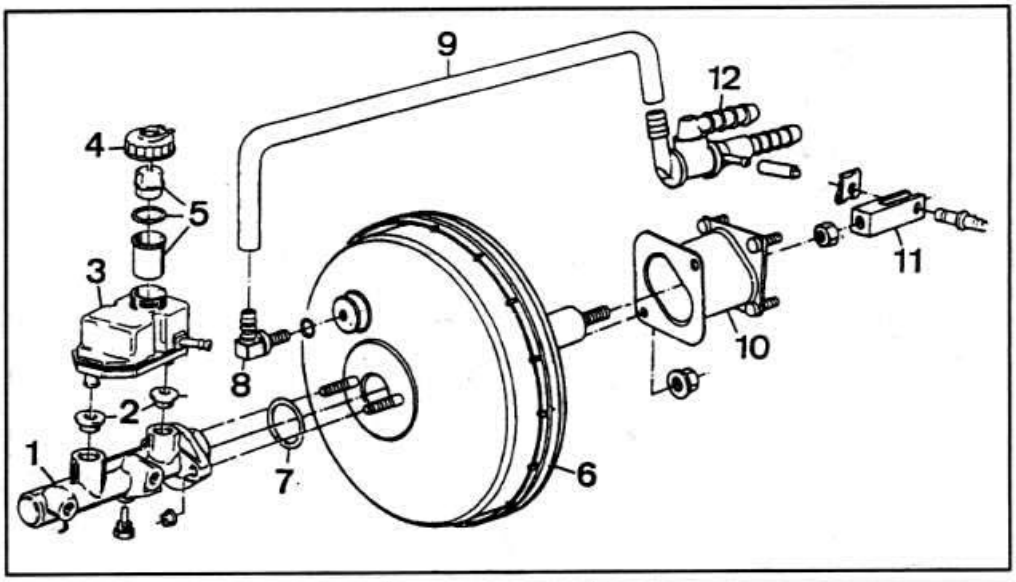
Замена гидроусилителя тормозов

- Снять узел: усилитель тормозов / главный тормозной цилиндр.
- Отсоединить усилитель тормозов от цилиндра.
- Определить размер «В» на усилителе, зафиксировать его и вынуть вилку.
- Установить вилку на новый усилитель тормозов с сохранением размера «В».
- Собрать узел усилитель тормозов / главный тормозной цилиндр.

Установку осуществлять в обратной последовательности с учетом следующего:

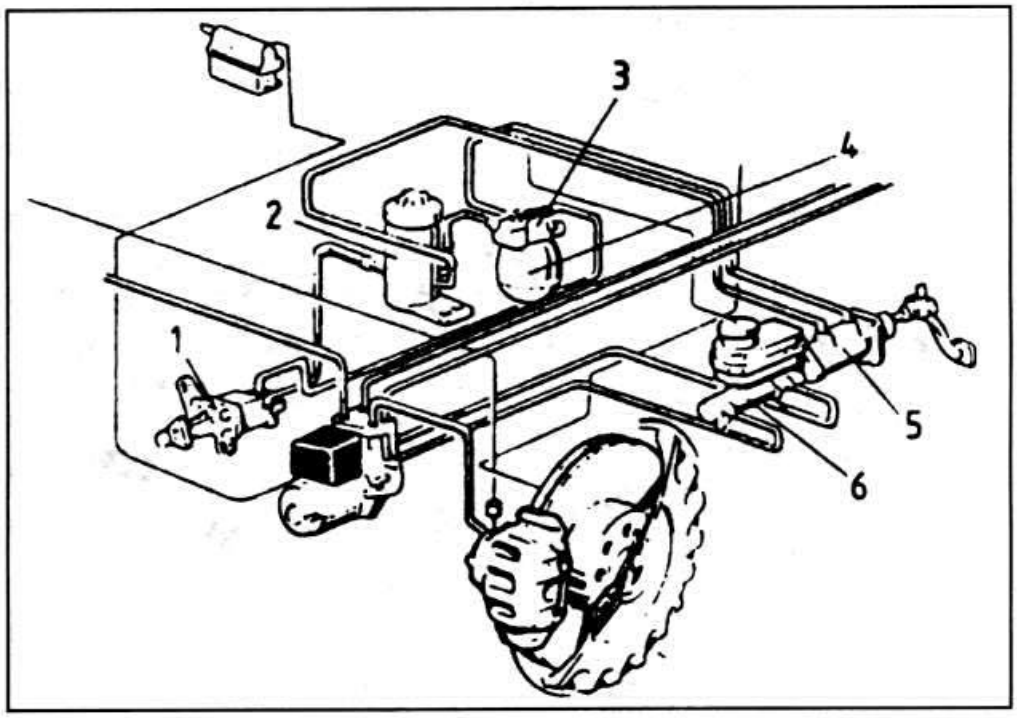


Измерить усилитель



Главный цилиндр и вакуумный усилитель:

1 — главный цилиндр; 2 — уплотнители бачка; 3 — бачок; 4 — пробка бачка; 5 — датчик уровня тормозной жидкости и фильтр; 6 — вакуумный усилитель; 7 — уплотнительное кольцо; 8 — штуцер; 9 — вакуумный шланг; 10 — проставка; 11 — вилка толкателя; 12 — обратный клапан



Тормозная система с гидроусилителем:

1 — насос усилителя; 2 — расширительный бачок; 3 — DS-регулятор; 5 — гидроусилитель тормозов; 6 — главный тормозной цилиндр

— соблюдать момент затяжки соединений;

— соблюдать чистоту рабочего места;

— прокачать тормозную систему.

Снятие и установка DS-регулятора

Примечание. Соблюдать чистоту рабочего места.

- Очистить поверхность DS-регулятора и его окружение.
- Опустошить гидроаккумулятор, 20 раз нажав на педаль.
- Отсоединить кабель от выключателя давления.
- Отключить, соблюдая указанную последовательность, и сразу загерметизировать:

— трубопровод от DS-регулятора к бачку;

— трубопровод от DS-регулятор к рулевому механизму;

— трубопровод от DS-регулятора к насосу;

— трубопровод от DS-регулятора к гидроусилителю тормозов.

- Снять крепление DS-регулятора.

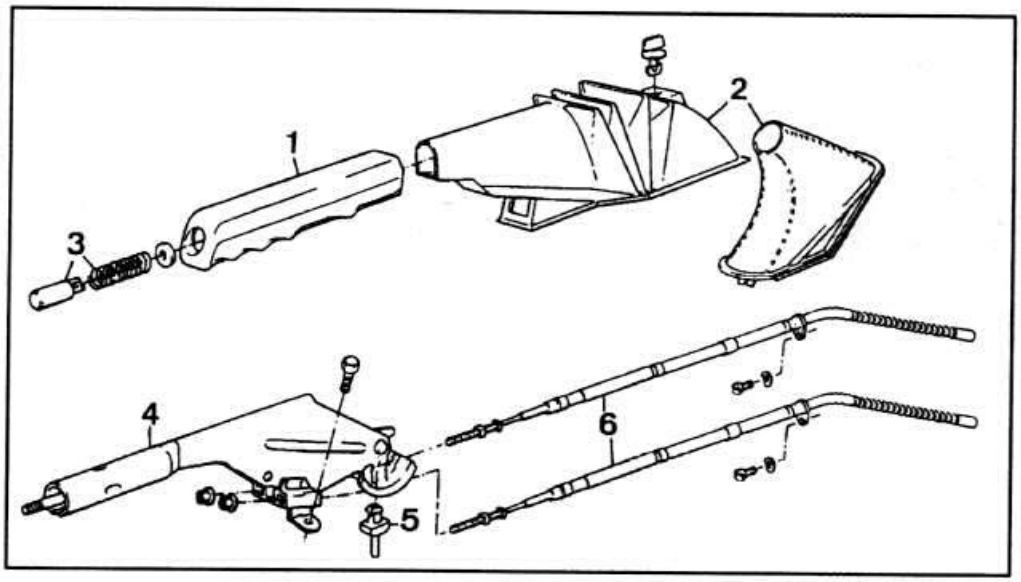
При установке следует учесть:

— соблюдать момент затяжки соединений, затяжку проводить динамометрическим ключом;

— удалить воздух из системы.

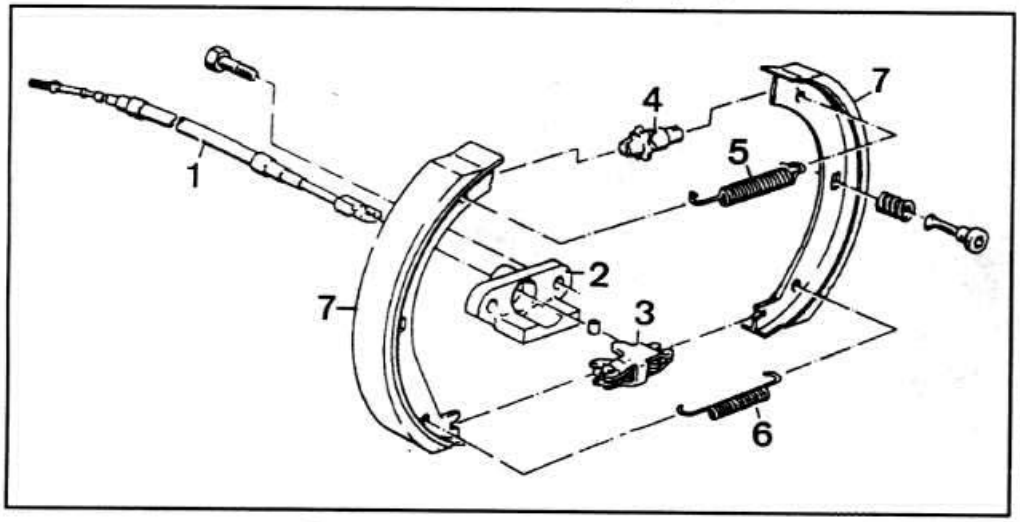
Снятие и установка гидроаккумулятора

- Снять DS-регулятор (см. выше).



Детали рычага привода стояночного тормоза:

1 — рукоятка; 2 — защитные чехлы; 3 — кнопка разблокировки рычага с пружиной; 4 — рычаг с храповиком; 5 — выключатель контрольной лампы; 6 — тросы привода



Детали стояночного тормозного механизма:

1 — трос привода стояночного тормоза; 2 — держатель наконечника троса привода стояночного тормоза; 3 — разжимной механизм; 4 — регулировочный храповик; 5 — верхняя стяжная пружина; 6 — нижняя стяжная пружина; 7 — тормозные колодки

- Установить на гидроаккумулятор стяжную ленту (приспособление 34 3 210).
- Закрепить монтажное приспособление 34 3 200 так, чтобы его четырехгранник был обращен к резьбе гидроаккумулятора.
- Вывернуть и вынуть гидроаккумулятор.

Установку осуществлять в обратной последовательности с учетом следующего:

— соответственно укрепить стяжную ленту на гидроаккумуляторе так, чтобы 4-гранник был на противоположной стороне от резьбы гидроаккумулятора.

— соблюдать момент затяжки соединений.

Стояночная тормозная система

Замена троса привода стояночного тормоза

- Снять разжимной механизм с тормозными колодками стояночного тормозного механизма (см. ниже).
- Снять рычаг привода стояночного тормоза.
- Снять трос привода стояночного тормоза.

Установку нового троса привода стояночного тормоза проводить в порядке, обратном снятию, соблюдая моменты затяжки резьбовых соединений. После установки отрегулировать стояночную тормозную систему.

Регулировка стояночной тормозной системы

Регулировку стояночного тормоза проводить, если рычаг перемещается более чем на шесть зубцов сектора.

- Снять защитный чехол рычага привода стояночного тормоза.
- Ослабить контргайки резьбовых стержней.
- Снять задние колеса.
- Повернуть тормозной диск таким образом, чтобы резьбовое смотровое отверстие находилось в положении, смещенной на 45° вниз и вправо относительно вертикали.
- Отверткой, вставленной в отверстие, поворачивать механизмы автоматической регулировки зазоров таким образом, чтобы колодки барабанного тормоза прижались к барабану диска и заблокировали его.
- Повернуть регулировочные храповики в обратном направлении на четыре-шесть зубцов. После этого тормозной диск должен вращаться свободно.
- Поднять рычаг привода стояночного тормоза на четыре зубца сектора.
- Затянуть регулировочные гайки натяжения тросов привода настолько, чтобы задние колеса едва могли свободно вращаться.
- Затянуть контргайки резьбовых стержней.
- Отпустить стояночный тормоз и убедитесь в том, что задние диски вращаются свободно.
- Установить задние колеса.
- Установить на место защитный чехол рычага привода стояночной тормозной системы.

Снятие и установка колодок стояночного тормоза

Снятие

- Снять диск тормозного механизма заднего колеса.
- Отсоединить верхнюю стяжную пружину колодок стояночного тормоза.
- Снять опорные пальцы вместе с пружинами колодок.
- Отвести верхние концы тормозных колодок от цилиндра и снять их движением вниз.

Установка

Установку тормозных колодок стояночной тормозной системы проводить в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

— соблюдать моменты затяжки резьбовых соединений;

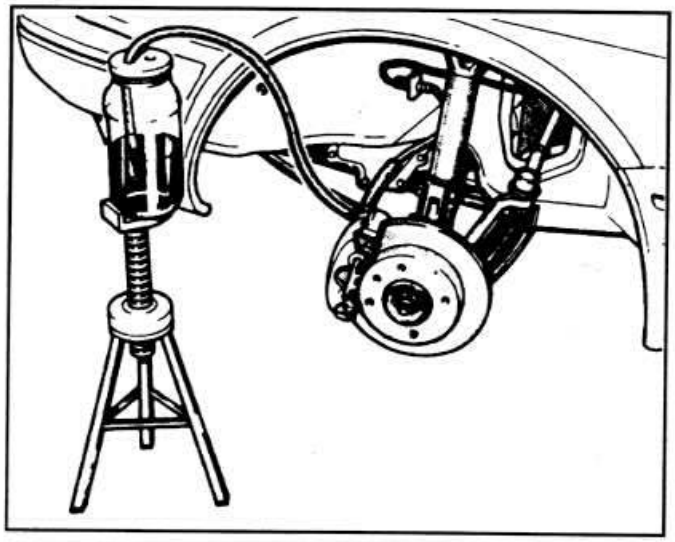
— после установки задних колес затянуть стояночный тормоз до легкого касания тормозных колодок и произвести притирку тормозных накладок при движении автомобиля на расстояние около 400 м;

— отрегулировать стояночную тормозную систему.

Удаление воздуха из гидропривода тормозов

Рекомендуется использовать специальную установку для прокачки гидроприводов под давлением (2 кгс/см^2). Если ее нет,можно прокачать систему тормозов, нажимая на педаль тормоза. В этом случае необходим помощник. Эффективность данного способа ниже, а трудозатраты больше, чем при применении специальной установки.

Во время прокачки тормозной системы следите за нали-



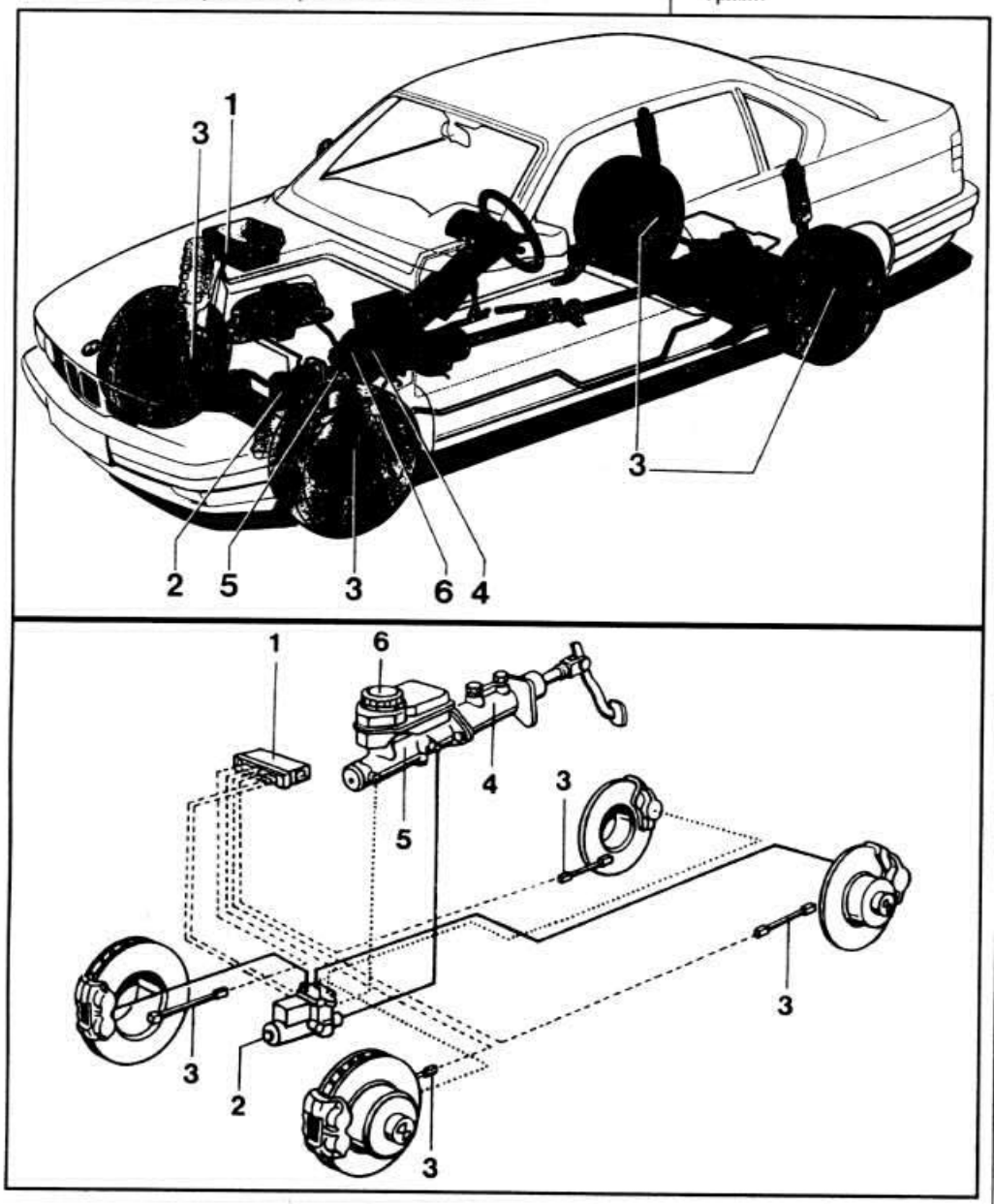
Прокачка тормозных механизмов

чием жидкости в бачке, не допуская его опустошения.

Прежде чем приступать к прокачке, исключить влияние вакуумного усилителя, нажав несколько раз на педаль тормоза.

Примечание. Воздух удалить сначала из одного контура, затем из другого, начиная каждый раз с колеса наиболее удаленного от главного тормозного цилиндра.

- Долить тормозную жидкость в бачок до нормального уровня.
- Снять защитные колпачки со штуцеров выпуска воздуха. Очистить штуцера от пыли и грязи.
- Надеть на головку штуцера тормозного механизма правого заднего колеса прозрачную трубку, а ее свободный конец опустить в сосуд, частично заполненный чистой тормозной жидкостью. Нажатием на педаль тормоза, чтобы создать давление в системе гидропривода тормозов. Если при нажатии на педаль не ощущается сопротивление, медленно и без перерыва нажимайте на нее до того, как нажатие будет требовать какого-либо усилия. Отвернуть штуцер при нажатой до отказа педали. После этого помощник должен медленно нажимать на педаль тормоза и медленно отпускать ее, при этом жидкость вместе с воздухом будет вытесняться из системы через шланг в сосуд. Повторяйте этот процесс до тех пор, пока не прекратится выход пузырьков и из шланга начнет поступать чистая жидкость. Задержать педаль в нажатом состоянии и плотно завернуть штуцер для выпуска воздуха. Снять шланг и надеть на штуцер защитный колпачок.
- Повторить данные операции для других колес.
- После прокачки восстановите (при необходимости) уровень тормозной жидкости в бачке. **Не применять** жидкость, слитую из системы для заполнения бачка, так как она насыщена воздухом, содержит много влаги и может быть загрязнена.



Общая компановка системы ABS:

1 — электронный блок управления; 2 — гидравлический блок; 3 — датчики частоты вращения; 4 — гидроусилитель тормозов; 5 — главный тормозной цилиндр; 6 — бачок гидравлической тормозной жидкости

Антиблокировочная система тормозов (ABS)

Принцип действия

Тормозная система работает наиболее эффективно при максимальном трении шины о дорожное покрытие. Для торможения шина должна передать определенную силу трения грунту, в результате чего она скользит по поверхности дороги. Таким образом, окружная скорость колеса становится меньше, чем скорость движения автомобиля. При определенном режиме торможения передаваемое колесом тормозное усилие имеет наибольшее значение. Однако при выходе за его пределы происходит блокировка колеса и сила трения с грунтом уменьшается.

Роль системы ABS заключается в немедленном ограничении и поддержании тормозящего действия каждого колеса в

рамках оптимального режима торможения при изменении состояния дорожного покрытия.

Особенности устройства

Система ABS состоит из колесных импульсных генераторов (датчиков скорости вращения), гидравлического блока и электронного блока управления.

Импульсный генератор состоит из установленного на ступице колеса зубчатого венца, который формирует импульсы о скорости вращательного движении колеса в индукционном датчике.

Электронный блок управления расположен в моторном отсеке, и обрабатывает данные о скорости вращения колес.

Электронный блок управления по сигналам датчика измеряет ускорение, замедление или скольжение колес на основе поступающей информации и выдает управляющие импульсы в электромагнитные клапаны гидроблока.

Гидроблок установлен на тормозной магистрали после главного тормозного цилиндра. На каждом из четырех подходящих к гидроблоку трубопроводов установлен электромагнитный клапан, который подводит тормозную жидкость к электронасосу, обеспечивающему поддержание необходимого тормозного давления в магистрали.

Работа системы

Как только колесо замедляет скорость вращения или начинает скользить, что свидетельствует о начале его блокировки, электромагнитный клапан по сигналам электронного блока управления изменяет подачу тормозной жидкости в колесный цилиндр тормозного механизма колеса, поддерживая тем самым необходимое тормозное давление.

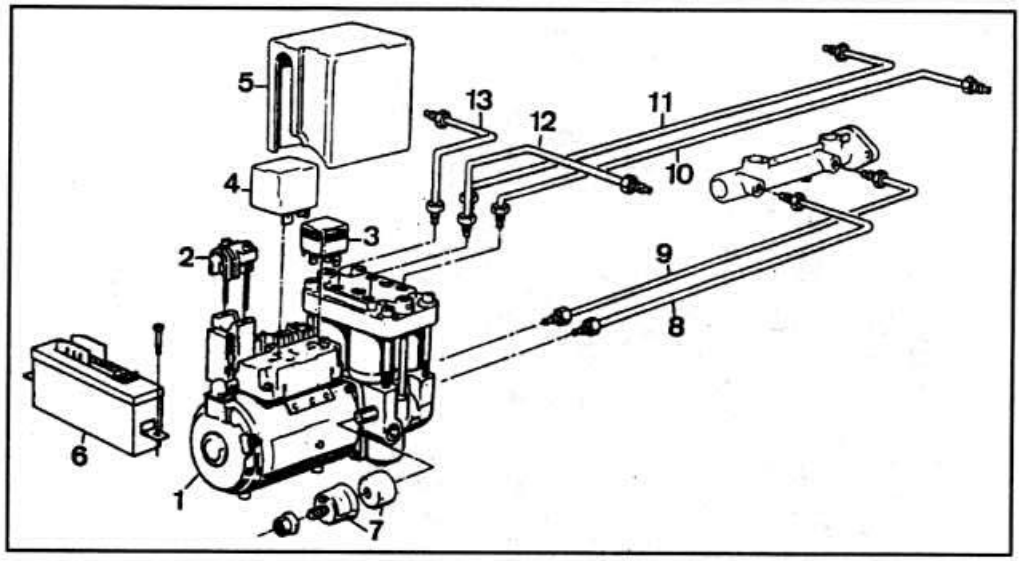
Если колесо не разблокируется, то электромагнитный клапан направляет тормозную жидкость в отводную магистраль, снижая тем самым тормозное давление. В результате этого сцепление колеса с дорожным покрытием восстанавливается. После чего давление тормозной жидкости, поступающей к тормозному механизму колеса, повышается и цикл регулирования повторяется.

Контроль за работой ABS

Проверка работоспособности системы ABS производится с помощью контрольной лампы в комбинации приборов, которая загорается при включении зажигания и должна гаснуть после пуска двигателя.

При неисправности системы электронный блок прекращает выдавать управляющие импульсы и торможение автомобиля происходит обычным образом (без регулирования), а контрольная лампа постоянно горит.

Для обнаружения неисправностей в системе ABS следует использовать диагностический стенд BMW Service Test или тормозной стенд на СТО.



Узлы ABS:

1 — электронасосный агрегат; 2 — хомут; 3 — реле включения электродвигателя насоса; 4 — реле управления электромагнитными клапанами; 5 — кожух; 6 — электронный блок управления ABS; 7 — сайлент-блок и опора крепления электронасоса; 8 — трубопровод первого контура гидропривода тормозов; 9 — трубопровод второго контура гидропривода тормозов; 10 — трубопровод к тормозу левого заднего колеса; 11 — трубопровод к тормозу правого заднего колеса; 12 — трубопровод к тормозу левого переднего колеса; 13 — трубопровод к тормозу правого переднего колеса

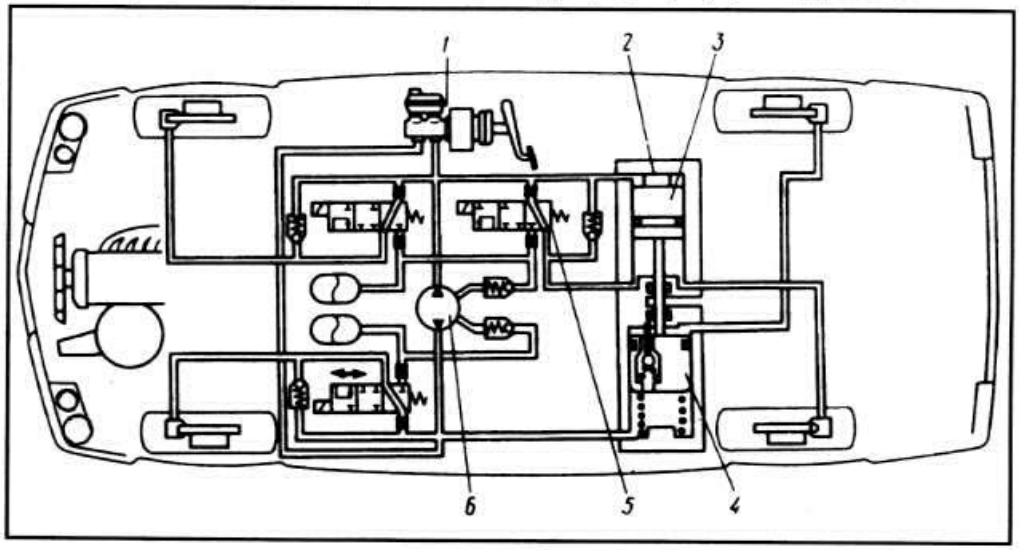


Схема антиблокировочной системы Bosch ABS 2E:

1 — главный тормозной цилиндр; 2 — выравнивающий цилиндр; 3 — управляющий поршень; 4 — силовой поршень; 5 — электроклапан; 6 — откачивающий насос

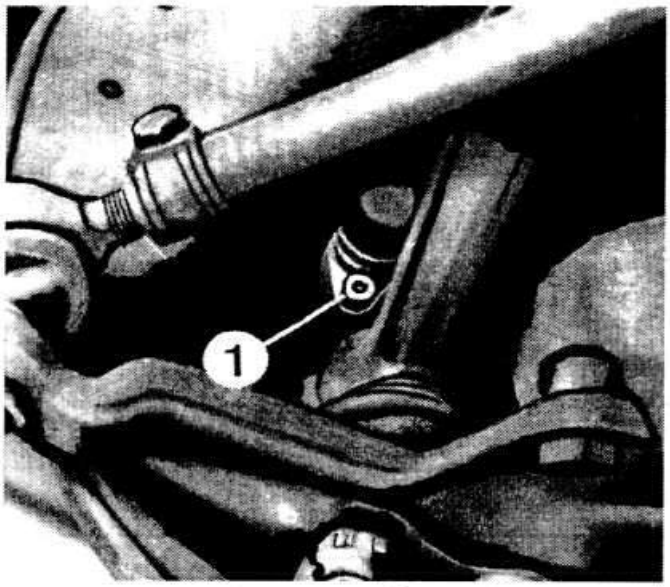
Меры предосторожности для автомобилей с ABS

- В случае снятия аккумуляторной батареи для производства электросварочных работ необходимо отсоединить штепсельный разъем от электронного блока управления при выключенном зажигании.
- Во время окрасочных работ электронный блок управления не должен подвергаться воздействию температуры выше 85°С более 2-х часов.
- При работах на тормозной системе следить за исправностью прокладок тормозных трубопроводов и соблюдением процедуры прокачки тормозов.
- Следить за надежностью соединения наконечников проводов к клеммам аккумуляторной батареи.

Снятие и установка гидроблока

Снятие

- Отсоединить провод от минусовой клеммы аккумуляторной батареи.
- Поставить под гидроблок емкость для сбора тормозной жидкости и отсоединить от гидроблока трубопроводы тормозной системы, нанеся на них установочные метки.
- Заглушить отверстия трубопроводов.
- Отвернуть болт с внутренним углублением под ключ T15 крепления крышки гидроблока.
- Разъединить штепсельный разъем гидроблока.



Болт 1 с внутренним шестигранным углублением под ключ, крепящий датчик скорости вращения переднего колеса

- Отсоединить перемычку соединения блока с «массой».
- Снять гидроблок, отвернув три гайки крепления.

Установка

Установку гидроблока проводить в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

— соблюдать моменты затяжки резьбовых соединений;

— следить за правильным подсоединением трубопроводов тормозной системы к гидроблоку;

— после установки гидроблока прокачать тормозную систему.

Снятие и установка датчика скорости вращения переднего колеса

- Отсоединить провода от клемм аккумуляторной батареи.
- Снять переднее колесо.
- Отвернуть болт с внутренним шестигранным углублением под ключ крепления датчика.
- Вынуть провод датчика из держателя и снять датчик.
- Проверить состояние уплотнительного кольца и при необходимости заменить его. Перед установкой смазать датчик и его гнездо долговременной смазкой типа Molykote Longterm 2.
- Установить датчик, завернуть и затянуть болт его крепления.
- Вставить в держатель провод датчика.
- Установить колесо, подсоединить провода к клеммам аккумуляторной батареи.

Снятие и установка датчика скорости вращения заднего колеса

Эта операция производится так же, как и на переднем колесе (см. выше), сняв предварительно суппорт тормозного механизма.

Противобуксовочная система ASR

Система ASR осуществляет регулирование тягового усилия путем воздействия только на двигатель. Гидравлическая часть комплексной системы ABS/ASR остается такой же, как у ABS, а блок управления ABS дополняется электроникой противобуксовочной системой. Регулирование крутящего момента двигателя производится комплексным воздействием на дроссельную заслонку, на систему зажигания и на впрыск топлива получило наименование системы ASC и используется в комплексе с автоматической коробкой передач. Команды блока управления ASC имеют приоритет по отношению к сигналам, поступающим от датчика перемещения педали акселератора. Регулирование крутящего момента двигателя осуществляется изменением положения дроссельной заслонки, угла опережения зажигания и подачей топлива, что обеспечивает плавный разгон, равномерную нагрузку двигателя и постоянство состава ОГ, приводит к высокой устойчивости двигателя заднеприводных автомобилей.

На автомобилях модели BMW «750i» использовалась система ASC+T, где использовано регулирование тяговых усилий путем управления двигателем (T) с одновременным воздействием на тормозную систему (ASC). В своем исполнении система ASC+T объединена с системой ABS и имеет свои электронные модули в электронном блоке системы управления, которые позволяют управлять одновременно положением дроссельной заслонки и тормозами ведущих колес, что создает эффект дифференциала повышенного трения путем строго дозированного притормаживания забегающего ведущего колеса, находящегося на поверхности с меньшим коэффициентом сцепления. Регулирование тормозных усилий ASC+T осуществляется с использованием элементов системы ABS.

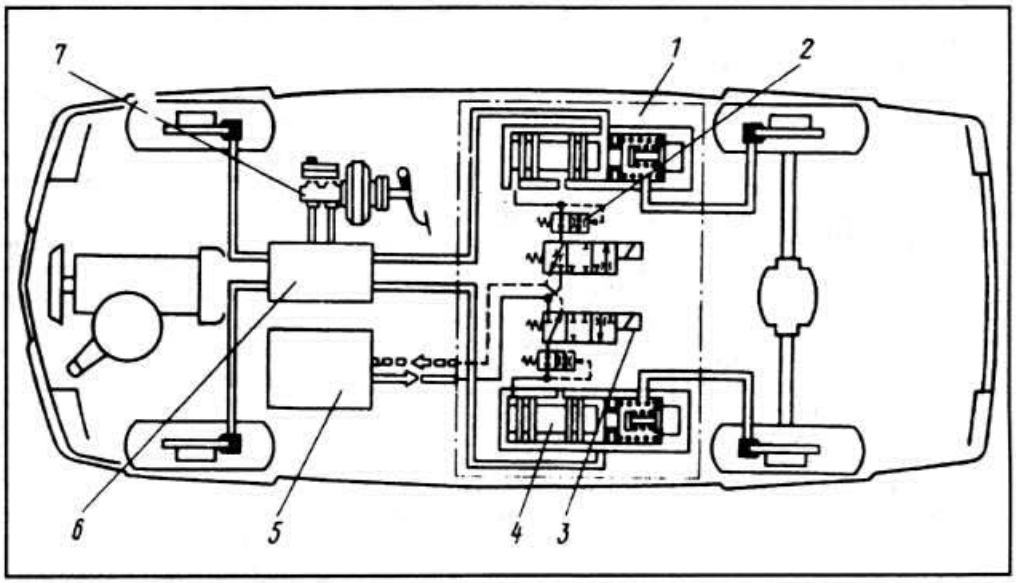


Схема комплексной антиблокировочной/противобуксовочной системы Bosch:

1 — гидромодулятор; 2 — двухпозиционный дросселирующий клапан; 3 — электромагнитный клапан; 4 — плавающий поршень; 5 — гидронасос; 6 — модулятор ABS; 7 — главный тормозной цилиндр

10 Электрооборудование

Конструкция и технические характеристики

Аккумуляторная батарея

На автомобилях устанавливается необслуживаемая аккумуляторная батарея фирмы «Bosch» напряжением 12 В, емкостью 55 А·ч (мод. 555 30 или 566 18), 62 А·ч (мод. 562 16) или 84 А·ч. Положительный вывод батареи соединен со стартером и через коммутационную коробку — с остальными электропотребителями энергии, отрицательный вывод соединен с кузовом «массой». Батарея устанавливалась под капотом или под задним сиденьем салона справа.

Всегда включены (независимо от положения ключа в выключателе зажигания и после извлечения ключа) цепи питания наружного и внутреннего освещения, освещения приборов, освещения часов, аварийной сигнализации, системы централизованной блокировки дверей. Около аккумуляторной батареи установлен плавкий предохранитель на 80 А, который защищает все цепи электрооборудования, исключение составляет генератор и стартер.

Примечание. Старые и новые батареи, которые разрядились в процессе хранения, нельзя заряжать большим током, их следует заряжать током не выше 10% емкости батареи в амперах. Заряжать до тех пор, пока плотность в течение 3–4 часов будет постоянной.

Обслуживание батареи

Батарея должна быть всегда сухая и чистая, иначе могут возникнуть поверхностные токи утечки и батарея будет саморазряжаться.

Для очистки батарею следует снять. Гайки полюсных клемм можно ослабить только ключом. Прочно сидящие клеммы нельзя поворачивать с силой. Чистка осуществляется теплым раствором соды и жесткой щеткой. При этом нельзя вынимать пробки банок или защитную планку. В конце обслуживания батарею хорошо высушить и смазать полюса вазелином.

При длительной стоянке автомобиля батарею следует снять. Ее следует периодически подключать к зарядному устройству, полностью разряженная батарея становится непригодной.

При снятии батареи всегда сначала отвинчивать минусовую клемму, затем плюсовую, чтобы избежать короткого замыкания. При установке поступать наоборот.

Контроль заряда батареи

Для контроля заряда батареи следует измерить плотность электролита используя ареометр. Ареометр должен располагаться вертикально, поплавок свободно плавать в элктролите. При измерении температура должна быть 15—25°С. Далее приведена зависимость заряда от плотности:

Плотность	Заряд батареи
1,28	100%
1,25	75%
1,22	50%
1,19	25%
1,16	почти пустой
1,11	пустой

Неверные значения получаются: при неправильном уровне электролита, при очень холодном или очень теплом электролите, сразу после заливки дистиллированной воды, непосредственно после нескольких попыток запуска, при кипящем электролите. При очень высокой наружной температуре (тропики) плотность электролита ниже. Во всех банках плотность должна быть одинакова. Причины отклонения, как правило, в неисправных банках.

Сильно разряженную батарею следует снять и подзарядить. Значение тока заряда должно быть равно 10% емкости батареи, т. е. для батареи в 40 А.ч. — 4,0 А.

У батарей с пробками, пробки на время зарядки удалить. Батарею заряжать пока плотность не перестанет изменяться в течение 3-4 часов подряд. Во время зарядки уровень электролита поддерживать на 1,5 см выше пластин.

Батарея может зарядиться в процессе длительной поездки. Если разрядка батареи не является следствием длительной стоянки, обязательно найти ее причины.

Произвести проверку батареи под нагрузкой. Подключить вольтметр к полюсам батареи. Включить стартер и снять показания. При 20°С напряжение во время старта не должно падать ниже 9,5 В. Сильно падающее напряжение в паре с различной плотностью в отдельных банках позволяет сделать вывод о неисправности батареи.

Генератор

На автомобилях устанавливался трехфазный генератор переменного тока фирмы Bosch мод. EL 14V 4B/C или фирмы Valeo мод. A14V01.

Характеристики генератора фирмы Bosch

Трехфазный генератор со встроенным выпрямительным блоком на 15 вентилях (12 выпрямительных диодов и три дополнительных) и электронным регулятором напряжения. Обмотки статора соединены «звездой». Ротор состоит из обмотки возбуждения и двух контактных колец. Генератор охлаждается потоком воздуха поступающим через отверстия в крышке от вентилятора установленного на шкиве привода.

Генератор приводится во вращение клиновым ремнем на автомобилях с двигателем мод. «М30...» и многоручьевым ремнем привода вспомогательных агрегатов на автомобилях с двигателем мод. «М70...».

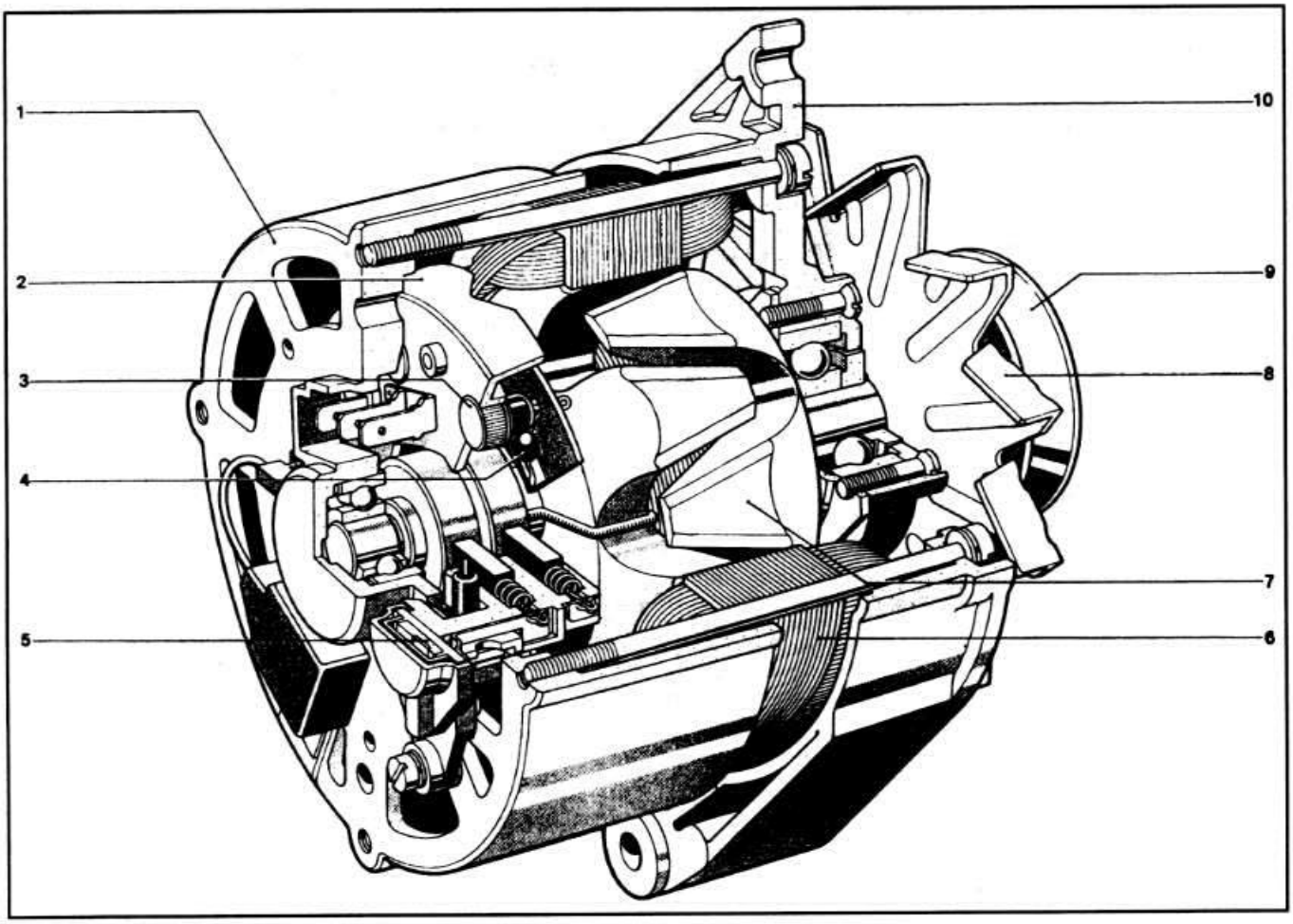
Увеличение числа выпрямительных диодов по сравнению с обычными генераторами объясняется тем, что диоды сдублированы для передачи повышенных токовых нагрузок. При этом сохранены обычно применяемые диоды.

Характеристики генератора фирмы Valeo

Трехфазный генератор со встроенным выпрямительным блоком на девяти вентилях (шесть выпрямительных и три дополнительных). Статорная обмотка соединена «треугольником». Ротор обычного типа с гладкими контактными кольцами. Охлаждение генератора обеспечивается через отверстия крышек с помощью вентилятора, установленного на шкиве. Привод генератора — посредством клинового ремня на автомобилях с двигателями мод. «М30...» и многоручьевого ремня на автомобилях с двигателями мод. «М70-В50».

Техническая характеристика генераторов

Характеристики	Марка и тип генератора		
	Bosch		Valeo
	14V80A22	14V4B/C	A14V01
Каталожный номер	0 120 469	0 120 468 032	*
Максимальная мощность, Вт	1120	2030	1330



Генератор фирмы Bosch в сборе:

1 — крышка; 2 — блок выпрямительных диодов; 3 — диод; 4 — конденсатор; 5 — регулятор напряжения со щетками; 6 — статор; 7 — ротор; 8 — вентилятор; 9 — шкив; 10 — крышка со стороны привода

Характеристики	Марка и тип генератора		
	Bosch		Valeo
	14V80A22	14V4B/C	A14V01
Номинальное напряжение, В	14	14	14
Максимальная сила тока отдачи, А	80	145	95
Сопротивление обмотки ротора, Ом	3,4—3,7	3,4—3,7	2,9
Частота вращения ротора в момент начала подачи зарядного тока на аккумуляторную батарею, об/мин	1100—1200	1500	1200
Сила тока отдачи при напряжении 13,5 В / при частоте вращения ротора, об/мин, А:			70/3000
— I_1	54/2200	•	
— I_2	80/6000	•	88/8000

Ремень привода генератора

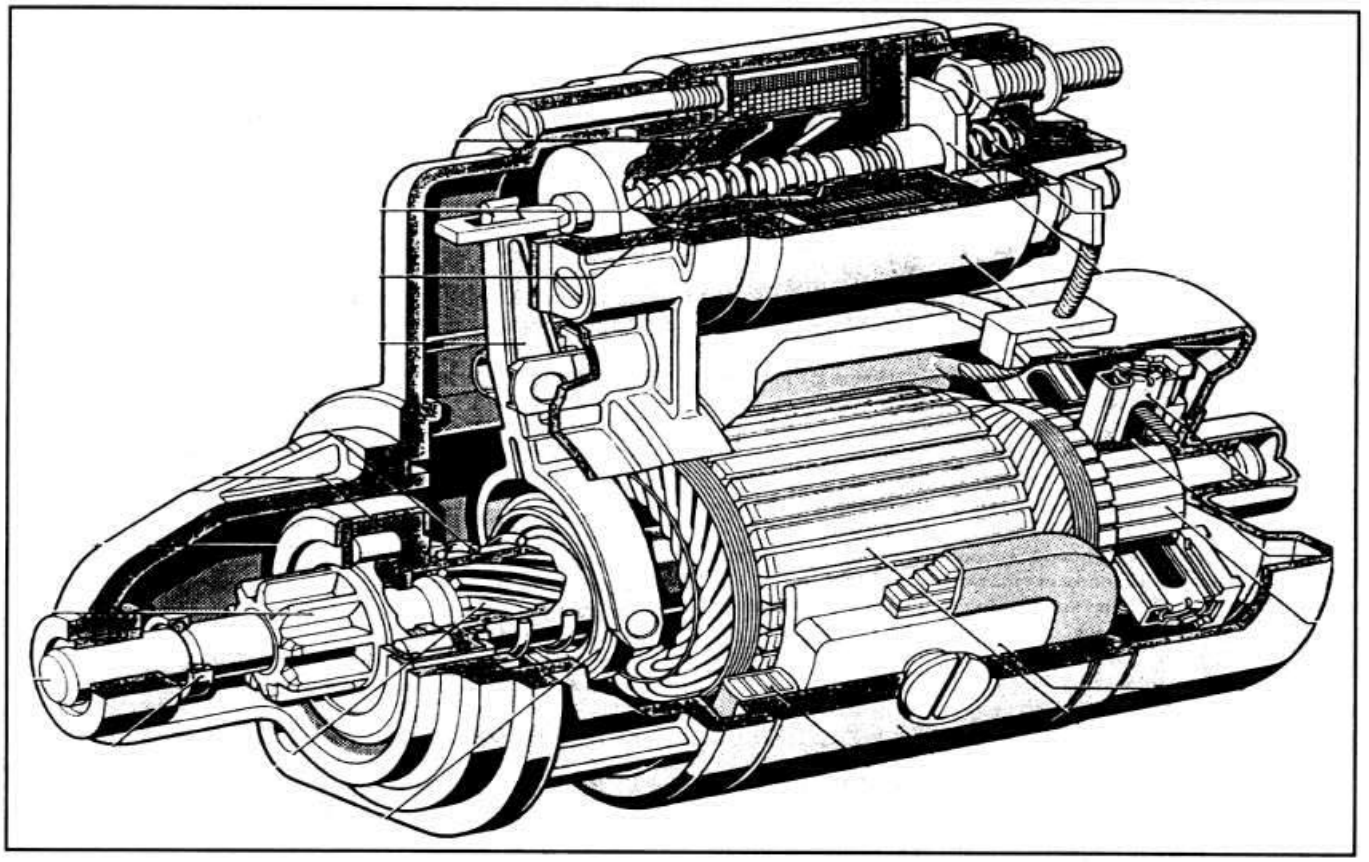
Ремень привода генератора на двигателе мод. «М30...» фирмы Bosch, мод. AV13, кат. номер 1 987 947 619 или 1 987 947 409, мм: 12,5x1060.

Натяжение ремня, кгс: 0,7. Оно регулируется с помощью натяжной планки на двигателе мод. «М30...» или натяжного ролика на двигателе мод. «М70-В50».

Клиновой ремень натянуть так, чтобы он продавливался на 10-15 мм в середине самой длиной своей ветви.

Поиск неисправностей генератора

Признаки неисправности	Причина	Способ устранения
Контрольная лампа горит при работающем двигателе с половинной или полной яркостью	Неисправны угольные щетки	Заменить щетки
	Неисправна обмотка ротора	Заменить ротор
	Разорвана цепь возбуждения	Проверить кабельные подключения
	Неисправны диоды или держатели диодов	Проверить диоды и держатели, при необходимости заменить
	Кабель D+/61 замыкает на массу	Устранить короткое замыкание или заменить кабель
Контрольная лампа горит при работающем двигателе с половинной или полной яркостью	Ослаблен ремень привода	Натянуть ремень
	Неисправен регулятор	Заменить регулятор
	Разрыв или замыкание на массу в подводящей проводке	Проверить кабели и их подключение
Контрольная лампа не горит при пуске двигателя	Контрольная лампа не исправна	Установить контрольную лампу 4 Вт
	Обрыв провода 61	Устранить обрыв
Контрольная лампа не горит при неработающем двигателе. Зажигание включено	Контрольная лампа неисправна	Установить контрольную лампу 4 Вт
	Разряжена батарея	Зарядить батарею
	Неисправна батарея	Заменить батарею
	Ослаб или поврежден кабель	Кабель заменить, закрепить подключения
	Поврежден регулятор	Заменить регулятор
	Короткое замыкание плюсового диода в генераторе	Отключить провод иначе батарея разрядится. Перебрать генератор
	Изношены угольные щетки	Щетки заменить
	Окисление контактных колец, разрыв в обмотке ротора	Отремонтировать генератор



Стартер фирмы Bosch в сборе

Признаки неисправности	Причина	Способ устранение
Шум при работе	Поврежден шарикоподшипник	Подшипник заменить
	Неисправен ремень привода	Заменить ремень привода
	Ослаблен ременный шкив	Затянуть крепежную гайку
Контрольная лампа горит при работающем двигателе с половинной яркостью	Ослаблен ремень привода	Натянуть ремень привода
	Плохой контакт кабельного соединения	Проверить подключение и соединения кабелей
	Поврежден регулятор	Заменить регулятор
	Повреждены щетки	Заменить щетки
	Неисправен или замыкает на массу выпрямительный диод	Заменить выпрямительный диод
	Замыкает на массу статор	Заменить статор
	Ротор частично замыкает на массу	Заменить ротор
Батарея сильно выделяет газы	Плохой контакт между регулятором и генератором	Проверить подключения кабеля на регуляторе и генераторе
	Неисправен регулятор	Заменить регулятор

Стартер

На автомобилях 7-й серии устанавливался стартер фирмы Bosch мод. GF 1,35 kW (кат. номер 0 001 314 025) или GF 1,7 kW (кат. номер 0 001 218 027), состоящий из 4-полюсного электродвигателя постоянного тока с последовательным возбуждением и тягового реле. Вал якоря вращается в самосмазывающихся втулках.

Потребляемая сила тока, А:

— мод. кат. номер 0 001 314 025: 149-182;

— мод. кат. номер 0 001 218 027: 230-281.

Осевое перемещение якоря, мм: 0,1-0,2.

Минимальная высота щеток, мм: 15,0.

Минимальное напряжение срабатывания тягового реле, В: 8,0.

Неисправности стартера

Признак неисправности	Причина	Способ устранения
Стартер не проворачивает при воздействии на выключатель зажигания, свет включен	Свет не горит, батарея разряжена	Измерить напряжение батареи
	Разорвана цепь тока	Проверить кабельные подключения
	Свет горит, однако, при включении стартера ослабевает. Батарея разряжена	Зарядить батарею
		Очистить клеммы батареи или подключение массы к кузову
	Свет горит, но выключается как только включается стартер. Клеммы батареи или подключение массы к кузову оксидировано	Заменить выключатель зажигания, устранить обрыв
	Свет горит нормально. Перемкнуть клеммы 50 и 30 на стертере — стартер проворачивает. Неисправен выключатель зажигания или проводка к нему	Заменить реле
		То же
Стартер не проворачивается при воздействии на выключатель, свет включен	Свет горит нормально. Магнитный пускатель втягивает, но стартер не проворачивает. Перемкнуть кабелем+батареи и клемму 30 на стартере. Стартер проворачивает. Загрязнены и закопчены контакты магнитного пускателя	Заменить магнитный пускатель
Стартер не проворачивается, когда кабель проложен напрямую от +батареи к клемме 30	Слишком короткие щетки	Заменить щетки
	Щетки залипают	Устранить залипание
	Слабое давление пружины на щетке	Заменить пружины

Признак неисправности	Причина	Способ устранения
Стартер проворачивает очень медленно.	Недостаточное напряжение батареи Ослаблены и окислены клеммы батареи Неисправен магнитный пускатель Ослабло подключения проводов Загрязнен коллектор Неисправен якорь или обмотка возбуждения	Зарядить батарею Очистить полюса и клеммы Заменить магнитный пускатель Затянуть подключения проводов Очистить коллектор Отремонтировать стартер
Стартер вращается с большим числом оборотов. Двигатель не проворачивается или проворачивается толчками	Неисправна приводная шестерня Поврежден зубчатый венец двигателя Приводная шестерня не зацепляется, повреждены шлицы	Заменить приводную шестерню Заменить зубчатый венец Отремонтировать стартер
Приводная шестерня не зацепляет. Стартер работает вхолостую с большим числом оборотов	Загрязнена приводная шестерня Неисправна пружина в магнитном пускателе Повреждены зубья маховика	Очистить приводную шестерню Заменить магнитный пускатель Заменить зубчатый венец
Приводная шестерня зацепляет, стартер проворачивается вхолостую	Проскальзывает обгонная муфта в приводной шестерне	Заменить приводную шестерню

Очиститель и омыватель ветрового стекла

Электродвигатель очистителя — с возбуждением от постоянных магнитов, с двумя скоростями вращения. Концевой выключатель служит для автоматической остановки щеток в момент их подхода к горизонтальному положению.

Фирма-изготовитель очистителя Bosch или SWF.

Кат. номера узлов и элементов фирмы Bosch:

— электродвигатель в сборе: 0 390 241 086;

— рычаг левый: 3 398 102 085 (3 398 102 155);

— рычаг правый: 3 398 102 086 (3 398 102 156);

— щетки: мод. BMW «728i»; «732i»; «735i»; «745i»: 3 398 110 837;

— мод. BMW «730i»; «735i»; «750i»: 3 398 110 273.

Переключатель очистителя и омывателя ветрового стекла

Переключатель расположен на рулевой колонке справа и объединяет в себе функции управления работой очистителя и омывателя ветрового стекла.

Для включения стеклоочистителя рычаг переключателя перемещается снизу вверх параллельно рулевому колесу последовательно в следующие положения:

— 1-е положение: прерывистый режим работы стеклоочистителя;

— 2-е положение: нормальный режим стеклоочистителя;

— 3-е положение: ускоренный режим стеклоочистителя.

В нижнем положении рычага переключателя включается режим одиночных ходов.

Примечание. Периодичность включения стеклоочистителя в прерывистом режиме зависит от скорости движения автомобиля и составляет:

Скорость движения автомобиля, км/ч	Периодичность включения стеклоочистителя, с
0—5	14
5—30	8
30—70	7
70—100	6
100—140	5
свыше 140	4

Кроме того, длительность рабочих интервалов стеклоочистителя в прерывистом режиме может программироваться по желанию водителя. Для этого следует:

— выключить стеклоочиститель;

— включить на короткое время прерывистый режим, затем снова выключить стеклоочиститель. С этого момента начинает работать счетчик времени;

— выждать в течение не менее 2 с (1 с — при движении автомобиля);

— при ухудшении видимости через стекло снова включить прерывистый режим. С этого момента введенная в память длительность рабочего интервала стеклоочистителя будет определяться счетчиком времени.

Введенная в память длительность интервала стирается при выключении стеклоочистителя.

При включении стеклоочистителя в нормальный режим на стоящем автомобиле он работает в прерывистом режиме.

Для включения омывателя ветрового стекла рычаг переключателя нажимается по направлению к рулевому колесу.

Фары (с лампами H1)

Четыре фары фирмы Hella с лампами H1 ближнего и дальнего света и габаритными огнями. Направление светового пучка регулируется двумя винтами на каждой фаре.

Диаметр фар, мм: 146,05.

Кат. номер фар фирмы Hella:

— левая фара ближнего света: 9 DS 119 646-001 (05.77-06.82);

— правая фара ближнего света: 9 DS 119 646-011 (05.77-06.82);

— фара дальнего света: 1K3 114 155-001 (05.77-06.82);

— левая фара ближнего света: 1 A6 125 801-011 (07.82-09.86);

— правая фара ближнего света: 1 A6 125 792-011 (07.82-09.86);

— фара дальнего света: 1 K3 126 046-001 (07.82-09.86);

— левая блок-фара: 1 DL 005 000-011 (09.86-08.88); 1 DL 005 900-451 (09.88-06.94);

— правая блок-фара: 1 DL 005 000-021 (09.86-08.88); 1 DL 005 900-461 (09.88-06.94);

— левый оптический элемент: 9 BG 136 027-011 (09.86-08.88); 9BG 135 927-011 (09.88-06.94);

— правый оптический элемент: 9 BG 136 028-011 (09.86-08.88); 9 BG 135 928-011 (09.88-06.94)

Противотуманные фары

Фирмы Hella:

— левая фара: 1 NB 123 581-001 (07.82-08.86);

— правая фара: 1 NB 123 582-001 (07.82-08.86);

— левая фара: 1 NL 005 230-051 (09.86-12.88); 1 NL 005 230-111 (01.89-06.94);

— правая фара: 1 NL 005 230-061 (09.86-12.88); 1 NL 005 230-121 (01.89-06.94)

Фирмы Hella:

— левый фонарь: 2 KA 004 331-031 (05.77-08.86);

— правый фонарь: 2 KA 004 331-041 (05.77-08.86);

— левый фонарь: 2 BM 003 933-031 (09.86-06.94);

— правый фонарь: 2 BM 003 933-041 (09.86-06.94).

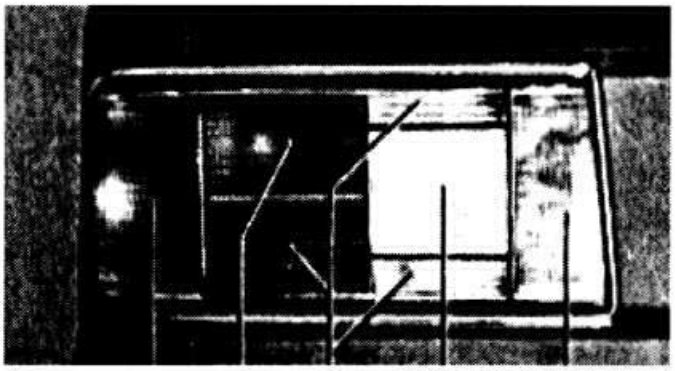
Задние фонари

Задние фонари состоят из двух блоков по одному на каждой стороне, блок установлен в обычном положении на угловой части заднего крыла с заходом на боковую поверхность кузова и включает в себя указатель поворота, стоп-сигнал, габаритный огонь и противотуманный фонарь.

При замене лампы фонарей снимаются изнутри багажного отделения.

Лампы, применяемые на автомобиле

Фары (ближний и дальний свет):	55 Вт (H1).
Противотуманные фары:	55 Вт (H1).
Передний габаритный свет:	5 Вт (W 10/5).
Передние указатели поворота:	21 Вт (P 25-1).



Задний фонарь кузова мод. E23:

1 — указатель поворота (оранжевый); 2 — указатель торможения (красный); 3 — габаритный фонарь, светоотражатели (красные); 4 — фонарь заднего хода (белый); 5 — противотуманная фара (красная)

Повторители указателей поворота, передние:	5 Вт (W 10/5).
Габаритный свет с задних фонарях:	5 Вт (W 10/5).
Стоп-сигнал:	21 Вт (P 25-1).
Свет заднего хода:	21 Вт (G).
Противотуманный свет задних фонарей:	21 Вт (H1).
Задние указатели поворота:	21 Вт (P 25-1).
Задние противотуманные фонари:	21 Вт (P 25-1).
Освещение номерного знака:	5 Вт (C11).
Свет для чтения:	10 Вт (Halogen).
Плафон освещения салона (передний):	15 Вт (Safite).
Плафон освещение салона (задний):	15 Вт (K).
Освещение багажника:	10 Вт (K).
Освещение перчаточного ящика:	5 Вт (C11).
Лампы подсветки:	1,2 Вт (W 5/1.2).
Поле подсветки панели:	1,2 Вт (W 5/1.2).
Подсветка посадки в автомобиль:	5 Вт (C11).

Вентилятор отопителя салона

Вентилятор имеет четыре скорости вращения и управляется поворотным переключателем, расположенным в середине панели приборов. На корпусе вентилятора установлены три резистора регулирования скорости вращения, имеющие следующие значения сопротивления:

— I скорость: 2,2+1+0,7 Ом;
— II скорость: 1+0,7 Ом;
— III скорость: 0,7 Ом.

Четвертая скорость получается при подключении электродвигателя вентилятора напрямую.

Сопротивление датчиков температуры (1 378 854) с отрицательным температурным коэффициентом на панели приборов, кОм:

— при —30°C: 141,61-212,41;
— при —20°C: 81,19-115,42;
— при —10°C: 48,04-64,65;
— при 0°C: 29,27-37,25;
— при 10°C: 18,55-21,82;
— при 20°C: 11,85-13,28;
— при 25°C: 09,50-10,50;
— при 30°C: 07,62-08,37;
— при 40°C: 04,93-05,44.

Сопротивление датчиков температуры (1 374 242) с отрицательным температурным коэффициентом на радиаторе отопителя, кОм:

— при —20°C: 84,39-109,61;
— при —10°C: 48,58-62,09;
— при 0°C: 28,89-36,40;
— при +20°C: 11,13-13,83;
— при +25°C: 09,00-11,00;
— при +60°C: 2,19-2,78;
— при +100°C: 0,58-0,77.

Сопротивление датчика температуры (1 378 850) наружного воздуха с отрицательным температурным коэффициентом, кОм:*

— при 0°C: 2,69-3,46;
— при 10°C: 1,74-2,11;
— при 20°C: 1,15-1,32;
— при 25°C: 0,95-1,05;
— при 30°C: 0,76-0,87;
— при 40°C: 0,49-0,60.

Мотор вентилятора*, индекс 1 366 910 4; проверочное напряжение — 13±0,26 В; рабочее напряжение — 9-15 В; потребление тока — 12 А; частота вращения — 3600-4000 об/мин; осевой люфт — 1,0 мм.

*Для автомобиля с двигателем мод. «M70-B50».

Примечание. Система отопления предусматривает возможность раздельной регулировки температуры для левой и правой стороны салона с помощью двух рукояток на панели управления отопителем. Расположенный за панелью регулирующий блок измеряет температуру с помощью датчиков для каждой стороны салона и регулирует подачу жидкости из системы охлаждения с помощью электромагнитных клапанов, установленных на панели вспомогательного оборудования в отсеке двигателя.

Электродвигатель дополнительного вентилятора системы охлаждения

На автомобиля устанавливается дополнительный вентилятор системы охлаждения двигателя. Когда температура охлаждающей жидкости достигает +91°C, по команде с температурного датчика и исполнительного реле (K1), через гасящее сопротивление выдается команда и вал эл. двигателя начинает вращаться с малой частотой. При достижении температуры охлаждающей жидкости +99°C реле (K6) выдает команду на переход на рабочую частоту вращения.

Элемент обогрева заднего стекла

Потребляемая мощность при напряжении на выводах 12 В, Вт: 160.

Монтажный блок

Предохранители и реле находятся в отдельном монтажном блоке установленном в моторном отсеке с левой стороны автомобиля. Место установки зависит от модели и года выпуска.

В зависимости от модели автомобиля и его комплектации число и нумерация реле может меняться.

На автомобилях оборудованных системой впрыска топлива «L-, LE-Jetronic, Motronic» реле включения топливного насоса и тепловое реле пуска холодного двигателя находятся на отдельной плате закрепленной на кронштейне в моторном отсеке и закрытой пластмассовой крышкой. Реле включения стеклоподъемников и системы центральной блокировки замков дверей и другого дополнительного оборудования установлены в салоне.

Указатель технического обслуживания

Указатель имеет дисплей на светодиодах, из которых (слева направо) пять зеленых, один желтый и один красный, а также два световых табло «OIL SERVICE» (Смена масла и обслуживание) и «INSPECTION» (Проверка).

Информационная панель БСК в комбинации приборов:

1 — сигнальная лампа вывода сообщений; 2 — кнопка вызова сообщений из ЗУ; 3 — сигнальная лампа наличия очередного сообщения

Расположение реле на монтажной панели блока:

К1 — реле вкл. дополнительного вентилятора системы охлаждения (+91°С); К2 — реле вкл. звуковых сигналов; К3 — реле вкл. дальнего света фар; К4 — реле вкл. ближнего света фар; К5 — реле вкл. вентилятора отопителя, обогрева наружных зеркал заднего вида; К6 — реле вкл. дополнительного вентилятора системы охлаждения (+99°С); К7 — реле вкл. обогрева заднего стекла салона; К8 — реле вкл. противотуманных фар; К9 — реле вкл. задних противотуманных фар; К10 — реле вкл. освещения приборной панели, вкл. очистителя и омывателя ветрового стекла.

Данная система выдает визуальную информацию о периодичности обслуживания автомобиля в зависимости от различных эксплуатационных параметров: пробега, режима и продолжительности работы двигателя и температуры охлаждающей жидкости.

Эти параметры вводятся в запоминающее устройство (ЗУ) указателя, который встроен в комбинацию приборов и имеет автономное питание от перезаряжаемых аккумуляторов, обеспечивающих сохранение данных в ЗУ в течение четырех месяцев после отключения аккумуляторной батареи.

При включении зажигания загораются зеленые светодиоды, которые гаснут после пуска двигателя. Число загорающихся зеленых светодиодов уменьшается по мере увеличения срока эксплуатации автомобиля, указывая тем самым на приближение срока очередного технического обслуживания.

Как только прекращается загорание всех зеленых светодиодов, начинает гореть желтый светодиод, который горит постоянно, а также табло «OIL SERVICE». Что указывает на необходимость выполнения в ближайшие сроки операций технического обслуживания, соответствующих загоревшемуся табло.

Если указатель сбрасывается на нуль, снова начинают загораться три или четыре зеленых светодиода. После того, как они снова гаснут, начинают светиться желтый светодиод и табло «INSPECTION». Если эксплуатация автомобиля продолжается, загорается красный светодиод.

Сброс указателя на нуль производится с помощью электронного ключа через колодку диагностики (импульсы сброса передаются через контакт «7» разъема).

Блок бортовой системы контроля (БСК)

БСК дает возможность контролировать некоторые узлы системы автомобиля и работу двигателя, тормозной системы и освещения.

Информация выводится в виде полных надписей или сокращений на экран, расположенный в комбинации приборов, причем загорание некоторых надписей сопровождается звуковым сигналом и миганием двух световых индикаторов, находящихся на обоих концах экрана.

Имеются три следующих группы приоритета выдаваемой информации в порядке убывания.

Приоритет 1:

— тормозная жидкость: проверить уровень;

— давление масла в смазочной системе двигателя: проверить уровень масла и отсутствие утечки;

— температура охлаждающей жидкости: проверить уровень жидкости, натяжение ремня привода вентилятора и убедиться в отсутствии утечек;

— затянут стояночный тормоз: отпустить стояночный тормоз;

— не загораются стоп-сигналы: перегорели предохранители или лампы;

— разрыв в цепи стоп-сигналов: перегорание предохранителя или разрыв цепи.

Приоритет 2:

— программа проверки автоматической коробки передач: неисправность электроники управления автоматической К11;

— тормозные колодки: износ накладок;

— уровень жидкости в бачке омывателя ветрового стекла: проверить уровень жидкости;

— загорается только один стоп-сигнал: перегорание лампы;

— не загорается фара ближнего света: перегорание лампы;

— не загорается лампа габаритного света в заднем фонаре или лампа освещения номерного знака: перегорание предохранителя.

Примечание. Загорание индикатора «+» говорит о том, что имеется также другая информация, которая ждет вывода на экран. Для ее вывода нажмите на кнопку «2».

Приоритет 3:

— уровень масла в двигателе: проверить уровень масла;

— уровень охлаждающей жидкости: проверить уровень охлаждающей жидкости;

— CHECK-CONTROL: неисправность электронной схемы самого блока БСК.

Бортовой компьютер

Бортовой компьютер, расположенный в центральной части панели приборов под соплом вентиляции, предназначен для выдачи или программирования следующей информации:

— время и дата;

— средний расход топлива;

— расчетный запас хода автомобиля с наличным остатком топлива;

— средняя скорость движения;

— температура наружного воздуха;

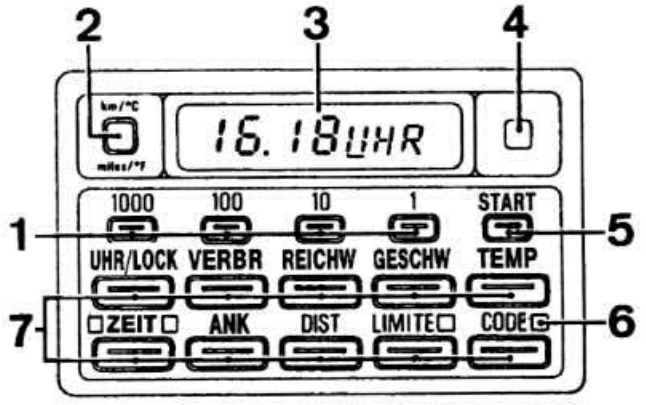
— часы или выбор двух различных моментов времени включения системы отопления и вентиляции;

— расчетное время прибытия в пункт назначения и расстояние до пункта назначения;

— расстояние до пункта назначения;

— запрограммированная предельная скорость движения;

— противоугонное устройство.



Бортовой компьютер:

1 — клавиши ввода цифровых значений; 2 — клавиша выбора метрической или англо-американской системы единиц; 3 — экран индикатора; 4 — элемент автоматической регулировки яркости индикации; 5 — клавиша пуск-остановка; 6 — сигнальные лампы; 7 — клавиши управления

Клавиша установки времени и даты, блокировки индикации UHR/LOCK

Для установки времени, например после отключения питания, нажимать на клавиши «1000» и «100» для установки часов и на клавиши «10» и «1» для установки минут.

Для установки числа нажимать клавиши «1000» и «100», а для установки месяца на клавиши «10» и «1».

После установки времени и/или даты нажать на клавишу START для ввода их в запоминающее устройство.

Для установки года нажать на клавишу START, введите нужный год и снова нажмите на клавишу START.

Для установки даты при наличии на экране другой выведенной информации нажмите два раза на клавишу UHR/LOCK.

Для получения сигнала точного времени при наличии функции показа времени нажать на клавишу START: на экране появляется символ и выдается троекратный звуковой сигнал непосредственно перед появлением информации точного времени, и значение времени появляется кратковременно на экране.

Для выключения режима показа времени снова нажать на клавишу START.

Для вывода на экран времени или даты при выключенном зажигании нажать на клавишу UHR/LOCK.

Клавиша среднего расхода топлива VERBR

Клавиша служт для вывода информации о среднем расходе топлива.

После остановки автомобиля можно вычислить средний расход топлива для следующего этапа; для этого нажать на клавишу VERBR.

При новом нажатии на клавишу VERBR попеременно появляется информация о новом и прежнем среднем расходе топлива (запрограммированном в начальной точке поездки).

Клавиша расчетного запаса хода автомобиля REICHW

Запас хода автомобиля рассчитывается в зависимости от режима движения и среднего расхода топлива.

Если запас хода меньше 15 км, на экране мигают четыре точки, что сигнализирует о необходимости срочной заправки топливом.

Знак «+» появляющийся перед выведенным значением, говорит о том, что топливный бак полон.

Клавиша средней скорости движения GESCHW

Для расчета средней скорости движения на следующем этапе поездки после остановки автомобиля нажмите на клавишу START.

Клавиша запроса температуры наружного воздуха TEMP

При температуре ниже +3°С информация выводится автоматически и сопровождается звуковым сигналом. Выведенное значение мигает в течение 8 с, и информация о температуре кратковременно выводится на приборную доску.

Клавиша ZEIT программирования времени включения дополнительной системы отопления

Клавиша используется для программирования времени включения дополнительной системы отопления и отсутствует на автомобилях, оборудованных устройством автоматического включения дополнительного отопителя.

Время устанавливается в секундах и в десятых долях секунды в пределах одной минуты, затем в минутах в пределах одного часа, после этого в часах и минутах.

После нажатия на клавишу функция запускается при установке ключа зажигания в положение «1» и прекращается при его установке в положение «0» или нажатии на клавишу START.

Для установки двух различных значений времени включения отопителя при работающих часах нажать на клавишу ZEIT, набрать первое значение времени с помощью цифровых клавиш («1000», «100», «10» и «1») и снова нажать на клавишу ZEIT, затем набрать второе значение времени включения с помощью цифровых клавиш.

В запрограммированное время отопитель включится на 30 мин, при этом загорается и будет мигать световой индикатор.

Для остановки или пуска отопителя нажмите на клавишу START.

Клавиша расчетного времени прибытия в пункт назначения ANK

Выводимое значение времени прибытия рассчитывается в зависимости от средней скорости движения и введенного в ЗУ расстояния до пункта назначения.

Клавиша расстояния до пункта назначения DIST

Для ввода расстояния до пункта назначения нажать на цифровые клавиши («1000», «100», «10» и «1»). Если пройденное расстояние окажется больше введенного, то начиная с точки этого превышения на экран со знаком «минус» выводится дополнительно пройденное расстояние.

Клавиша предельной скорости движения LIMIT

Для установки предельной скорости движения наберите ее значение цифровыми клавишами («1000», «100», «10» и «1»).

При превышении предельной скорости загорается мигающим светом сигнализатор и выдается звуковой сигнал. Кроме того, значение предельной скорости кратковременно появляется на экране.

Для выключения визуальной и звуковой сигнализации нажмите на клавишу LIMIT. При этом заданное значение предельной скорости сохраняется в памяти.

Для ввода в ЗУ мгновенной скорости движения при действии функции LIMIT нажать на клавишу START.

Клавиша CODE кодирования противоугонного устройства

Клавиша служит для ввода и стирания охранного кода противоугонного устройства.

Для ввода выбираемого кода (между 0000 и 9999) установить ключ зажигания в положение «1». Наберите код цифровыми клавишами («1000», «100», «10» и «1»). Запомните набранный код. Нажмите на клавишу START.

При установке ключа зажигания в положение «0» световой индикатор продолжает гореть в течение 10 с, если плохо закрыт капот или если был снят радиоприемник.

Если при введенной функции кодирования ключ зажигания устанавливается в положение «1» или «2», выдается звуковой сигнал и на экране появляется надпись CODE, чтобы напомнить водителю, что перед пуском двигателя необходимо набрать код. Если этого не сделать, звуковой сигнал выдается постоянно.

Для предотвращения срабатывания противоугонного устройства установить ключ зажигания в положение «1» или «2» и ввести код с помощью цифровых клавиш («1000», «100», «10» и «1»). После этого нажать на клавишу START или запустить двигатель: при введении неправильного кода звуковой сигнал выдается в течение 30 с, блокируется пуск двигателя — после третьей неудачной попытки ввода кода или третьей попытки пуска двигателя.

Примечание. Для предотвращения срабатывания противоугонного устройства в случае утраты введенного кода:

— отключите аккумуляторную батарею на 5 мин;

— установите ключ зажигания в положение «1»: выдается звуковой сигнал противоугонного устройства;

— в течение 15 мин на экран выводится обратный отсчет времени;

— по истечении 15 мин можно запустить двигатель.

Если правильный код будет найден в течение этих 15 мин, его можно ввести следующим образом:

— нажмите на клавишу CODE;

— ввести правильный код;

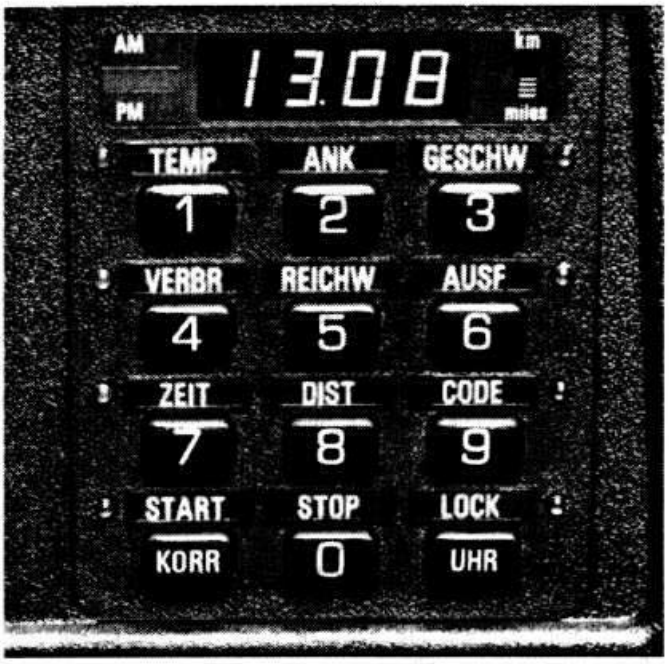
— нажать на клавишу START.

После этого двигатель может быть запущен.

На автомобилях BMW выпуска до сентября 1986 г. устанавливался бортовой компьютер, панель управления которого расположена в центральной части панели приборов под левым соплом вентиляции пассажирского сидения. Панель управления отличается от рассмотренной выше, на ней предусмотрена отдельная клавиша запроса расстояния до промежуточного пункта AUSF (6).

Клавиша расстояния до промежуточного пункта AUSF/6

При нажатии на клавишу вводится расстояние до промежуточного пункта или до места изменения маршрута в пределах 0-999 км. При приближении к введенному в память пункту загорается зеленым мигающим светом сигнализатор и раздается



Панель управления бортового компьютера автомобиля BMW «745i»

звуковой сигнал. При нажатии на клавишу в движении на дисплее высвечивается в течение 8 с остающееся расстояние до промежуточного пункта. При последовательном нажатии на клавиши AUSF/6 и STOP индикация исчезает.

ПРЕДОХРАНИТЕЛИ

Плавкие предохранители размещены в одном корпусе с релейным блоком, который установлен в моторном отсеке (или под задним сиденьем). Предохранители для всех моделей однотипные, фирмы Hella.

— трубчатого типа: 8 JS 003 481-801; на 2,5—25 А; (05.77-04.82);

— штепсельного типа: 8 JS 711 683-901; на 3,0—30 А; (05.82-06.94).

Каждый тип и номинал предохранителя имеет собственный цвет и калибр плавкой вставки. Кроме того имеется плавкий предохранитель на 80 А, который установлен около аккумуляторной батареи (или под задним сиденьем) и защищает все цепи, питаемые непосредственно от аккумуляторной батареи.

Цепи, защищаемые предохранителями (А) автомобиля мод. BMW «735i»*.

Номер предохранителя	Сила тока, А	Защищаемые цепи
1	7,5	Левая фара дальнего света
2	7,5	Правая фара дальнего света
3	15	Электродвигатель дополнительного вентилятора системы охлаждения
4	15	Указатели поворота
5	25	Сигнализация дальним светом фар
6	7,5	Лампы стоп-сигнала; система поддержания заданной скорости
7	15	Звуковые сигналы
8	—	Резерв
9	15	Электронный блок управления систем («L-, LE-Jetronic, Motronic»). Лампа света заднего хода. Указатель вкл. передачи автоматической КП
10	7,5	Контрольные приборы. Бортовой компьютер
11	15	Электрический топливный насос
12	7,5	Радиоприемник
13	7,5	Левая фара ближнего света
14	7,5	Правая фара ближнего света
15	7,5	Лампы противотуманные задние
16	30	Кондиционер
17	15	Омыватель ветрового стекла. Регулировка положения наружных зеркал заднего вида
18	30	Привод стеклоподъемников
19	25	Обогрев сидений. Привод крышки люка салона
20	25	Обогрев заднего стекла
21	7,5	Плафоны освещения салона, багажника и моторного отсека. Бортовой компьютер
22	7,5	Габаритные огни, правые фонари
23	7,5	Габаритные огни, левые фонари
24	15	Указатели поворота в режиме аварийной сигнализации
25	20	Система регулирования положения кузова
26	30	Изменение положения сидений
27	25	Система централизованной блокировки замков дверей
28	25	Комбинация приборов, часы, прикуриватель, антенны
29	7,5	Левая противотуманная фара
30	7,5	Правая противотуманная фара

*Описание защищаемых цепей и номинал предохранителя для конкретной модели Вы найдете в руководстве по эксплуатации.

Рекомендации по выполнению операций

Примечание. Для снятия электродвигателя стеклоочистителя ветрового стекла необходимо снять вентилятор отопителя.

Генератор

Снятие и установка генератора

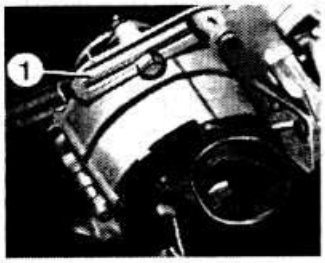
Снятие

Автомобили с двигателями мод. «М30...»

- Отсоединить от аккумуляторной батареи клемму «масса».
- Снять воздушный фильтр и измеритель расхода воздуха.
- Отсоединить шланг воздушного охлаждения генератора.
- Снять защитный кожух генератора.
- Отсоединить электроразъемы от генератора.
- Отпустить гайку натяжной планки и болты крепления генератора, ослабить натяжение ремня привода генератора.
- Снять ремень привода генератора.
- Снять генератор.

Автомобили с двигателем мод. «М70-В50»

- Отсоединить от аккумуляторной батареи клемму «масса».
- Снять воздушный фильтр.
- Отсоединить шланг воздушного охлаждения генератора.
- Снять защитный кожух генератора.



Натяжная планка 1 клинового ремня привода генератора на автомобилях с двигателями мод. «М30...»

- Ослабить натяжение многоручьевого ремня привода вспомогательных агрегатов.
- Отсоединить электроразъемы генератора.
- Снять генератор.

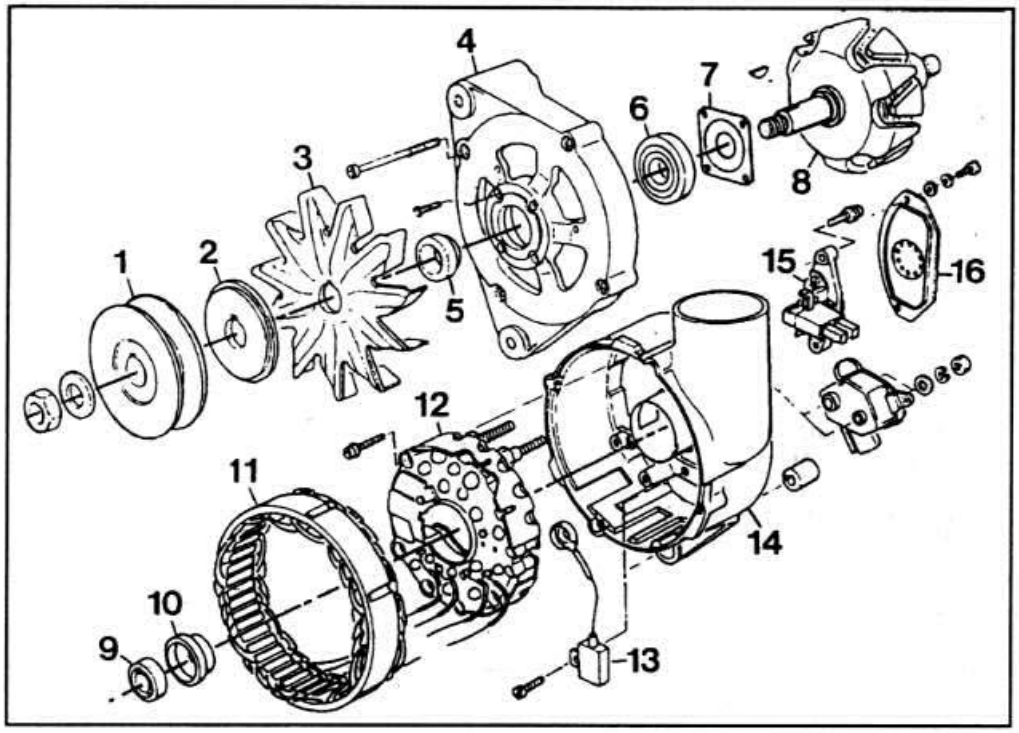
Установка

Установку генератора производить в порядке, обратном снятию. При этом необходимо соблюдать моменты затяжки резьбовых соединений и отрегулировать натяжение ремня привода (см. ниже).

Регулировка натяжения ремня привода генератора

Клиновой ремень (автомобили с двигателями мод. «М30...»)

В овальной прорези натяжной планки ремня привода генератора имеются зубчики, с которыми входит в зацепление звездочка с шестигранным углублением под ключ.



Детали генератора:

1 — шкив; 2 — проставка; 3 — вентилятор; 4 — крышка со стороны привода; 5, 10 — втулки; 6, 9 — подшипники; 7 — внутренняя шайба крепления подшипника; 8 — ротор; 11 — статор; 12 — выпрямительный блок; 13 — конденсатор; 14 — крышка со стороны контактных колец; 15 — регулятор напряжения; 16 — защитный кожух

- Ослабить болты крепления генератора и контргайку натяжной планки.
- Затянуть звездочку моментом 0,7 кгс • м с помощью динамометрического ключа.
- Затянуть контргайку и болты крепления генератора.

Многоручьевой ремень (автомобили с двигателями мод. «М70-В50»)

- Ослабить контргайку натяжного устройства многоручьевого ремня.
- Затянуть натяжное устройство моментом 0,7 кгс • м с помощью динамометрического ключа.
- Затянуть контргайку натяжного устройства.

Разборка и сборка генератора

Разборка и сборка генератора не представляют трудности если руководствоваться приведенным подетальным видом, на котором показана последовательность снятия и установки деталей. При осмотре деталей проверить:

— состояние щеток, степень их износа, прилегание щеток к кольцам и усилие их прижима;

— внешний вид контактных колец. Очищать контактные кольца можно только чистой ветошью, смоченной бензином или трихлорэтиленом. Зачищать контактные кольца только мелкозернистой шлифовальной шкуркой. Запрещается использовать в этих целях наждачную шкурку;

— состояние подшипников, они не требуют технического обслуживания, так как в них заложена долговечная смазка;

— внешний вид ротора и статора. Убедиться, что их обмотки не имеют обрывов и следов подгорания.

Примечание. Электрические характеристики генератора ни в коем случае не должны проверяться в схеме с напряжением более 14 В. В противном случае элементы генератора могут выйти из строя.

Выпрямительные диоды чувствительны к температуре. Поэтому при их замене производить пайку как можно быстрее, пользуясь паяльником малой мощности и теплоотводом.

Стартер

Снятие и установка стартера

- Отсоединить от аккумуляторной батареи клемму «масса».
- На автомобилях раннего выпуска снять расширительный бачок системы охлаждения.
- Отсоединить электроразъемы стартера.
- Снять стартер.

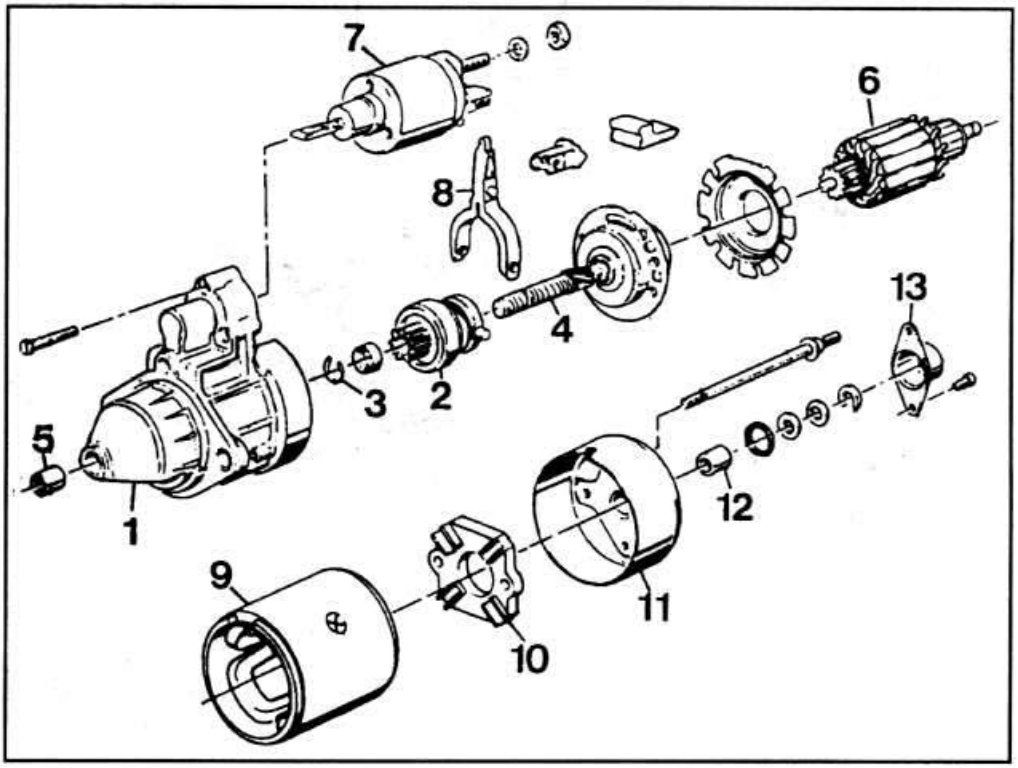
Установку стартера проводить в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

— соблюдать моменты затяжки резьбовых соединений;

— проверить уровень охлаждающей жидкости.

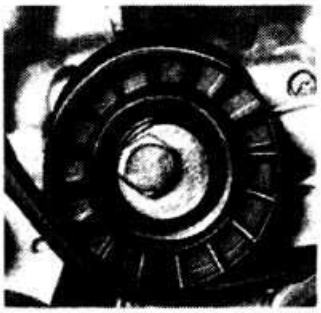
Разборка и сборка стартера

Разборка и сборка стартера не представляют трудности



Детали стартера:

1 — крышка со стороны привода; 2 — шестерня привода; 3 — стопорное кольцо; 4 — редуктор; 5, 12 — втулки крышки; 6 — якорь; 7 — тяговое реле; 8 — рычаг привода; 9 — статор; 10 — щеточный узел; 11 — крышка со стороны коллектора; 13 — колпак



Эксцентрик регулировки натяжения многоручьевого ремня привода вспомогательных агрегатов двигателя мод. «М70-В50»

(руководствуйтесь приведенными подетальными видами). При осмотре деталей проверить:

— состояние и степень износа щеток, легкость их перемещения в пазах щеткодержателей;

— прилегание щеток к коллектору и давление пружин на щетки;

— внешний вид коллектора. Очищать коллектор можно только чистой ветошью, смоченной бензином или трихлорэтиленом (спиртом). Шлифовать коллектор только мелкозернистой шлифовальной шкуркой. Запрещается использовать в этих целях наждачную шкурку;

— состояние самосмазывающихся втулок крышек. В случае замены втулок погрузить новые втулки до их установки не менее чем на 20 мин в моторное масло;

— внешний вид якоря и статора. Убедиться, что их обмотки не имеют обрывов и следов подгорания.

Очиститель ветрового стекла

Снятие и установка электродвигателя стеклоочистителя

- Снять вентилятор отопителя (см. ниже).
- Снять датчик температуры.
- Снять левый и правый заборники воздуха и защитный кожух.
- Снять рычаги щеток стеклоочистителя.
- Снять защитный кожух электродвигателя стеклоочистителя.
- Отвернуть гайки обеих осей стеклоочистителя и сместить тягу вниз.
- Отсоединить разъем электродвигателя.
- Снять электродвигатель стеклоочистителя.

Установку электродвигателя стеклоочистителя проводить в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

— перед установкой электродвигателя подключить к нему на время питание, включить его и привести в исходное положение. Отрегулировать правильное положение кривошипов и тяг привода щеток;

— при установке рычага щетки надеть ее на ось до отказа, иначе не будет правильно работать регулятор давления щеток на ветровое стекло. Затянуть болт крепления, затем винт без головки для устранения зазора.

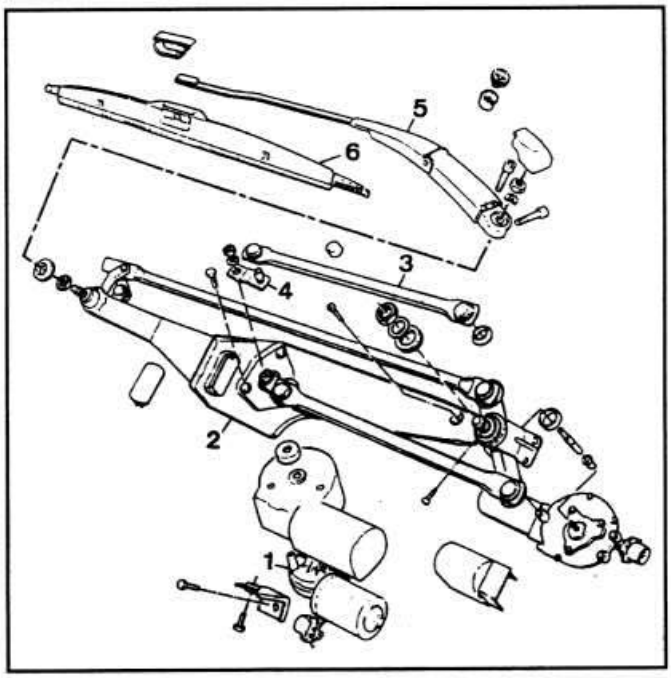
Комбинация приборов

Снятие и установка комбинации приборов

Снятие

- Отсоединить провода от клемм аккумуляторной батареи.
- Снять рулевое колесо.
- Отвернуть два верхних винта крепления комбинации приборов.
- Выдвинуть верхнюю часть комбинации приборов, приложив к ней небольшое усилие рычагом, затем снять комбинацию приборов, потянув ее в сторону рулевой колонки.

Примечание. Чтобы не поцарапать стекло комбинации приборов, накройте рулевую колонку тканью.



Детали стеклоочистителя:

1 — электродвигатель; 2 — кронштейн; 3 — тяга привода; 4 — кривошип; 5 — рычаг щетки; 6 — щетка

- Отсоединить штепсельные разъемы комбинации приборов.

Установка

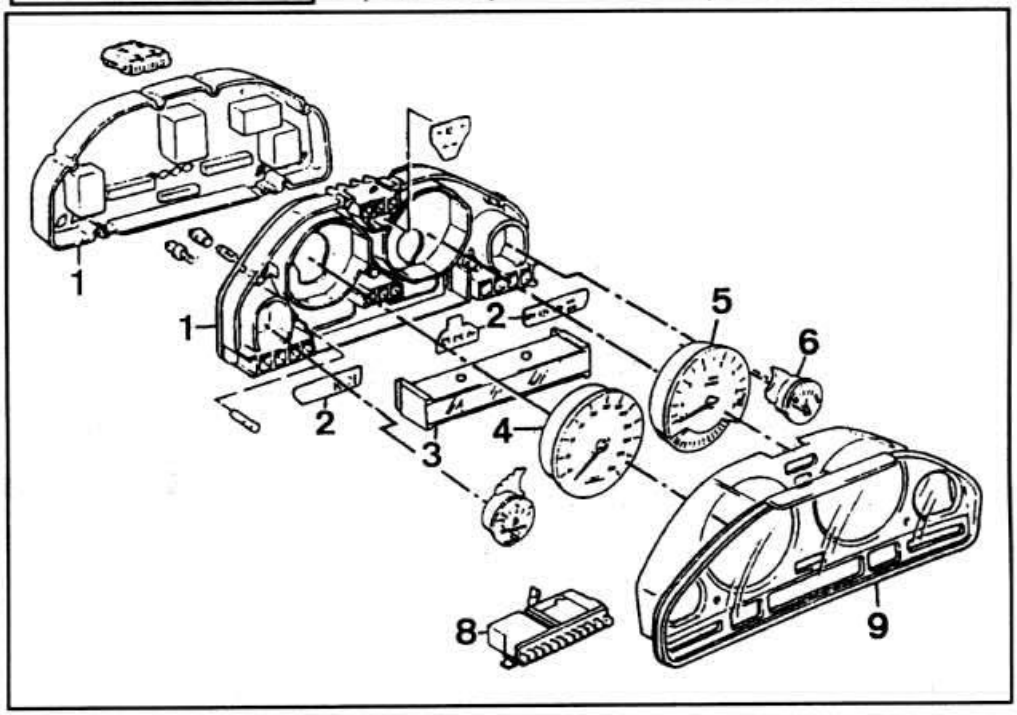
Установку комбинации приборов проводить в порядке, обратном снятию, с учетом следующего:

— при установке разъемов их защелки должны быть направлены вверх;

— затянуть гайку крепления рулевого колеса требуемым моментом.

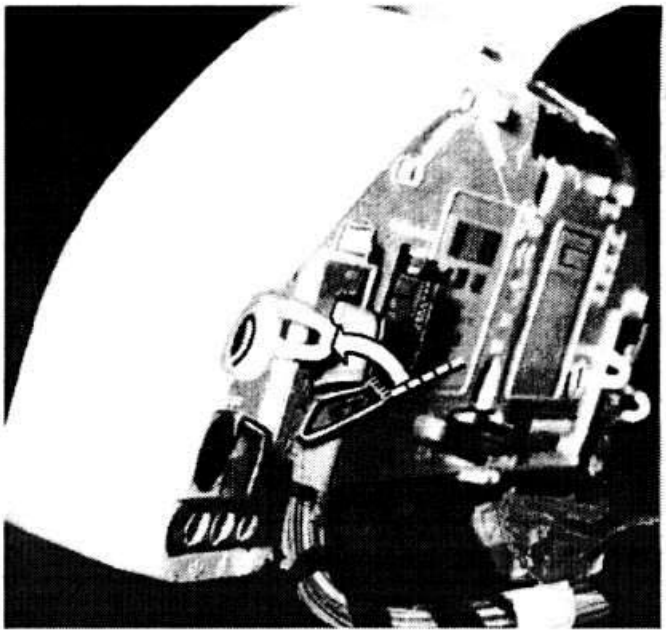
Регулировка света фар

Лучше всего регулировать фары с помощью передвижных оптических приборов. При их отсутствии регулировку можно производить посредством экрана.

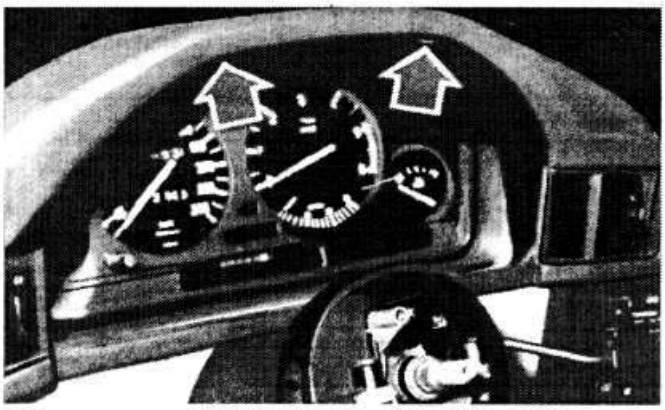


Детали комбинации приборов:

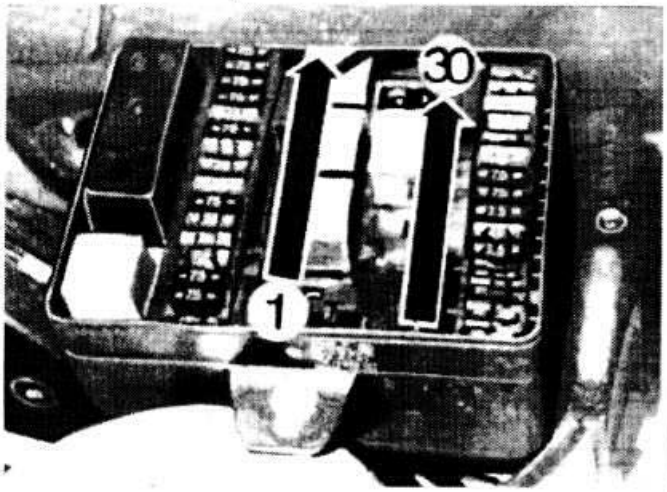
1 — корпус; 2 — табличка условных обозначений; 3 — указатель технического обслуживания; 4 — спидометр; 5 — тахометр с указателем расхода топлива; 6 — указатель температуры охлаждающей жидкости; 7 — указатель уровня топлива; 8 — суммирующий счетчик пробега



Установка разъемов комбинации приборов. При установке защелки разъемов должны быть направлены вверх, а после установки переведены в нижнее положение

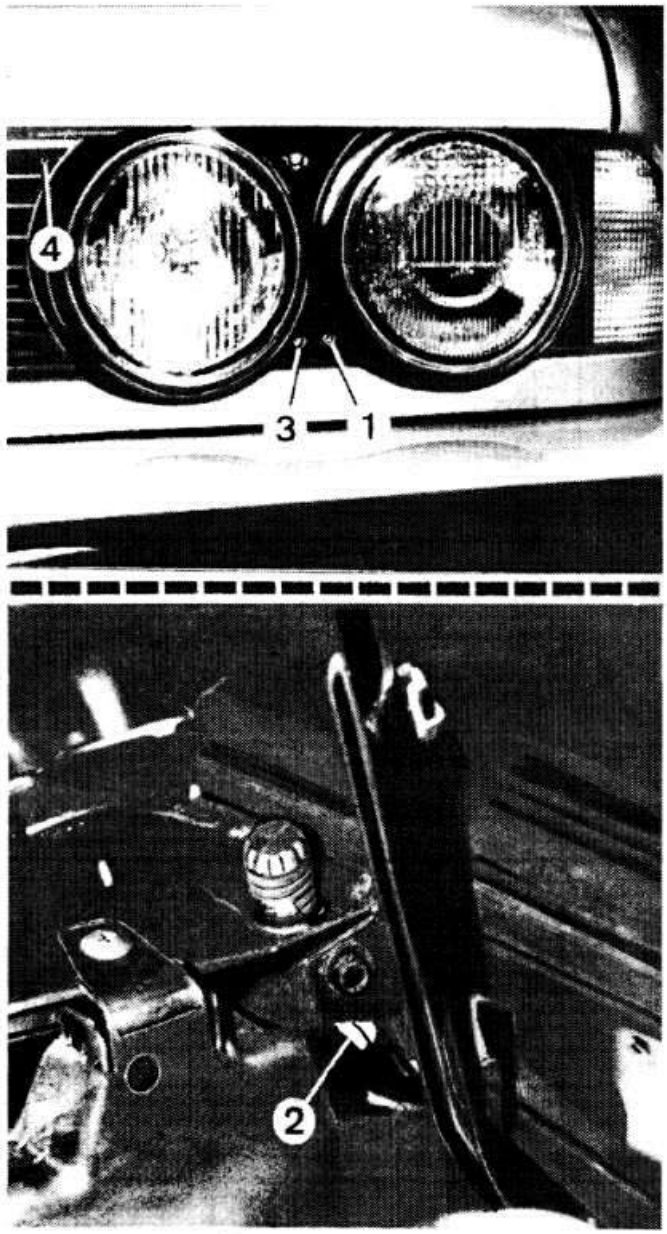


Стрелками показаны верхние винты крепления комбинации приборов



Монтажный блок (крышка снята). Стрелкой показан порядок нумерации предохранителей

- Установить винт регулировки светового пучка в горизонтальном направлении в положение «0».
- Отрегулировать в вертикальной плоскости световой пучок фары ближнего света винтом 1 и фары дальнего света — винтом 2.
- Отрегулировать в горизонтальной плоскости световой пучок фар ближнего света винтом 3 и фар дальнего света — винтом 4.



Регулировка света фар:

1 — винт регулировки в вертикальной плоскости фар ближнего света; 2 — винт регулировки в вертикальной плоскости фар дальнего света; 3 — винт регулировки в горизонтальной плоскости фар ближнего света; 4 — винт регулировки в горизонтальной плоскости фар дальнего света

Регулировка света фар при правостороннем или левостороннем движении

Для регулировки света фар при переезде из страны с левосторонним движением в страну с правосторонним движением или наоборот необходимо выполнить следующие операции:

— ослабить три винта с крестообразным шлицем, расположенные в задней части фары ближнего света;

- повернуть фару ближнего света до отказа влево или вправо;
- затянуть винты.

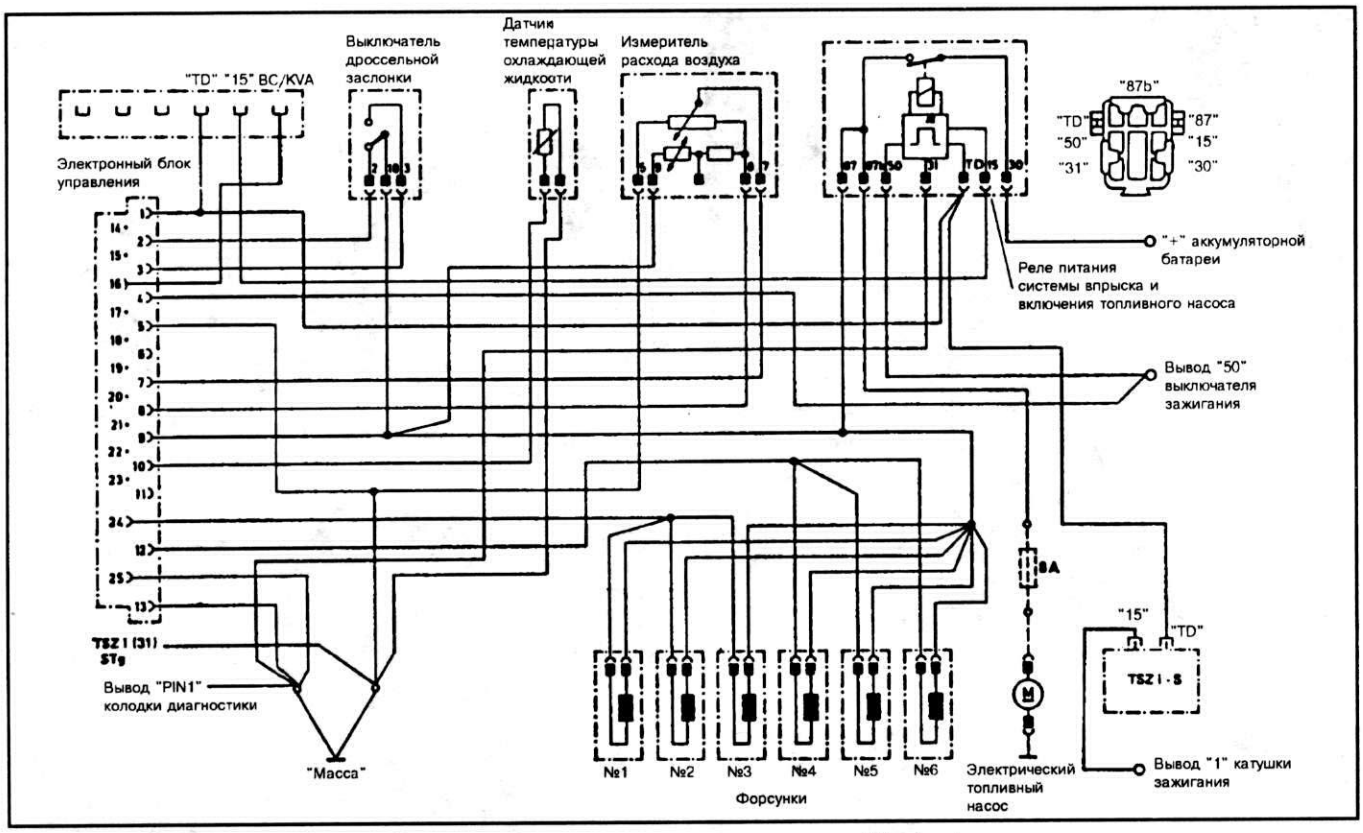


Схема соединения системы впрыска топлива типа «LE-Jetronic»

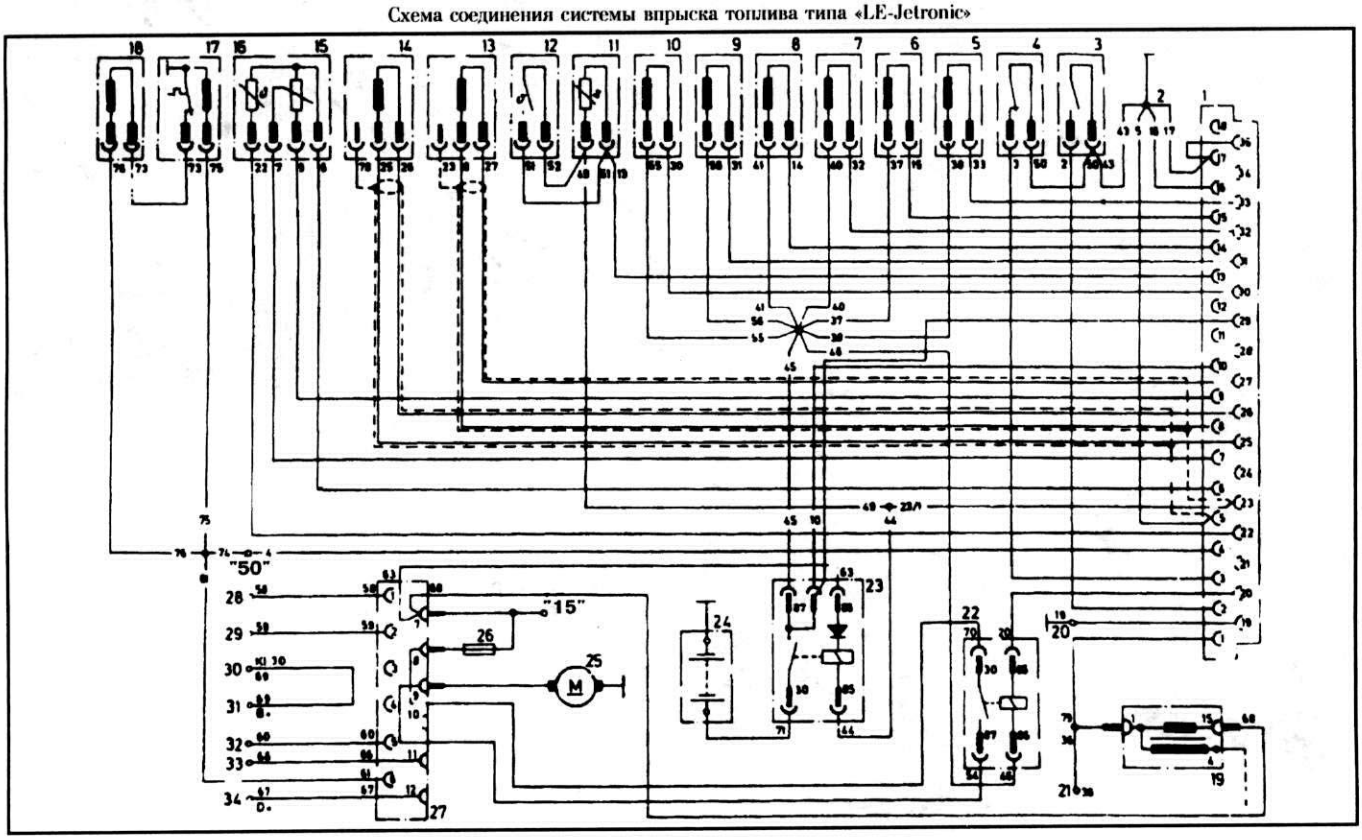
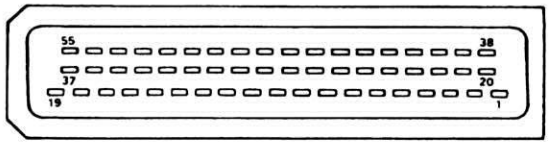


Схема соединений системы управления двигателем с комплексной системой «Motronic»:

1 — разъем ЭБУ; 2 — точка соединения с «массой» схемы управления системой впрыска ЭБУ; 3 — контакт холостого хода выключателя дроссельной заслонки; 4 — контакт полной нагрузки выключателя дроссельной заслонки; 5—10 — форсунки; 11 — датчик температуры охлаждающей жидкости; 12 — термоэлектрический выключатель 115 °С; 13 — датчик числа оборотов двигателя; 14 — датчик угловых импульсов; 15 — измеритель расхода воздуха; 16 — датчик температуры поступающего воздуха; 17 — тепловое реле времени; 18 — пусковая форсунка; 19 — катушка зажигания; 20 — точка соединения с «массой» схемы управления системой зажигания контроллера; 21 — к колодке диагностики и тахометру; 22 — реле включения топливного насоса; 23 — реле питания системы впрыска; 24 — аккумуляторная батарея; 25 — топливный насос; 26 — предохранитель топливного насоса; 27 — разъем пучка проводов двигателя; 28 — к датчику контрольной лампы давления масла; 29 — к датчику температуры; 30 — к выводу «30» стартера; 31 — к выводу «В+» генератора; 32 — к датчику уровня масла; 33 к датчику температуры охлаждающей жидкости; 34 к выводу «D+/61» генератора

Электрическая схема подключения ЭБУ к системе «Motronic»



A35 Электронная система управления впрыском топлива и зажигания

1 — T1:1/sw
37 — K46:5/rt bl
18 — K46:8/rt
27 — T1:15/gn
1 — T1:1/sw
sw
4 — Y56:3/ws ge
22 — Y56:1/ws gn
16 — Y3/br ws
5 — Y104:2/br
17 — Y3/br ge
19 — br og
24 — br
2
14
3 — K20:4/br gn
A57:21/br gn
28 — B72:2/sw
10 — B72:1/br
31 — B54/ge
8 — B54/sw
48 — B75/ge
47 — B75/sw
41 — M19/vi gr
40 — A74/sw gr
13 — X1:15/ws ge
55 — X1:20/ws vi
45 — B24/br rt
52 — S104:6/br bl
53 — S104:5/br sw
38 — A19:24/sw vi
32 — A5:17/ws sw
39 — X1/gn bl
29 — A5:18/sw ws
15 — A5/gr
6 — A5:18/sw
44 — B30:5/gr vi
26 — B30:2/gr bl
7 — B30:4/gr ge
12 — B30:3/gr ws
51 — A57:24/br gr
54 — A57:25/br
42 — S159:7/br sw

B24 Датчик температуры охлаждающей жидкости

1 — A35:45/br rt
2 — br og

B30 Измеритель расхода воздуха

44 — 5 — A35:44/gr vi
26 — 2 — A35:26/gr bl
7 — 4 — A35:7/gr ge
12 — 3 — A35:12/gr ws

B54 Датчик углового положения коленчатого вала двигателя

A35:31/ge
A35:8/sw

B72 Датчик концентрации кислорода в ОГ

4 — K20:2/gn vi
2 — A35:28/sw
1 — A35:10/br
3 — br

B75 Датчик частоты вращения коленчатого вала двигателя

A35:48/ge
A35:47/sw

K20 Реле включения топливного насоса

8 — K46:2/rt ws
6 — C1: +/rt
4 — A35:3/br gn
2 — F23/gn vi
B72:4/gn vi

K46 Реле впрыска топлива

6 — T1:15/gn
rt
8 — C1: +/rt
A35:18/rt
4 — br
5 — A35:37/rt bl
2 — K20:8/rt ws
K20:6/rt
Y3/rt ws
Y104:1/rt ws
Y56:2/rt ws

M12 Топливный насос

F23/gn vi

S104 Выключатель дроссельной заслонки

6 — A35:52/br bl
5 — A35:5/br sw
4 — br og

Y3 Клапаны форсунок впрыска

1
2 — A35:16/br ws
3 — K46:2/rt ws
4
5 — A35:17/br ge
6

Y56 Поворотный регулятор холостого хода

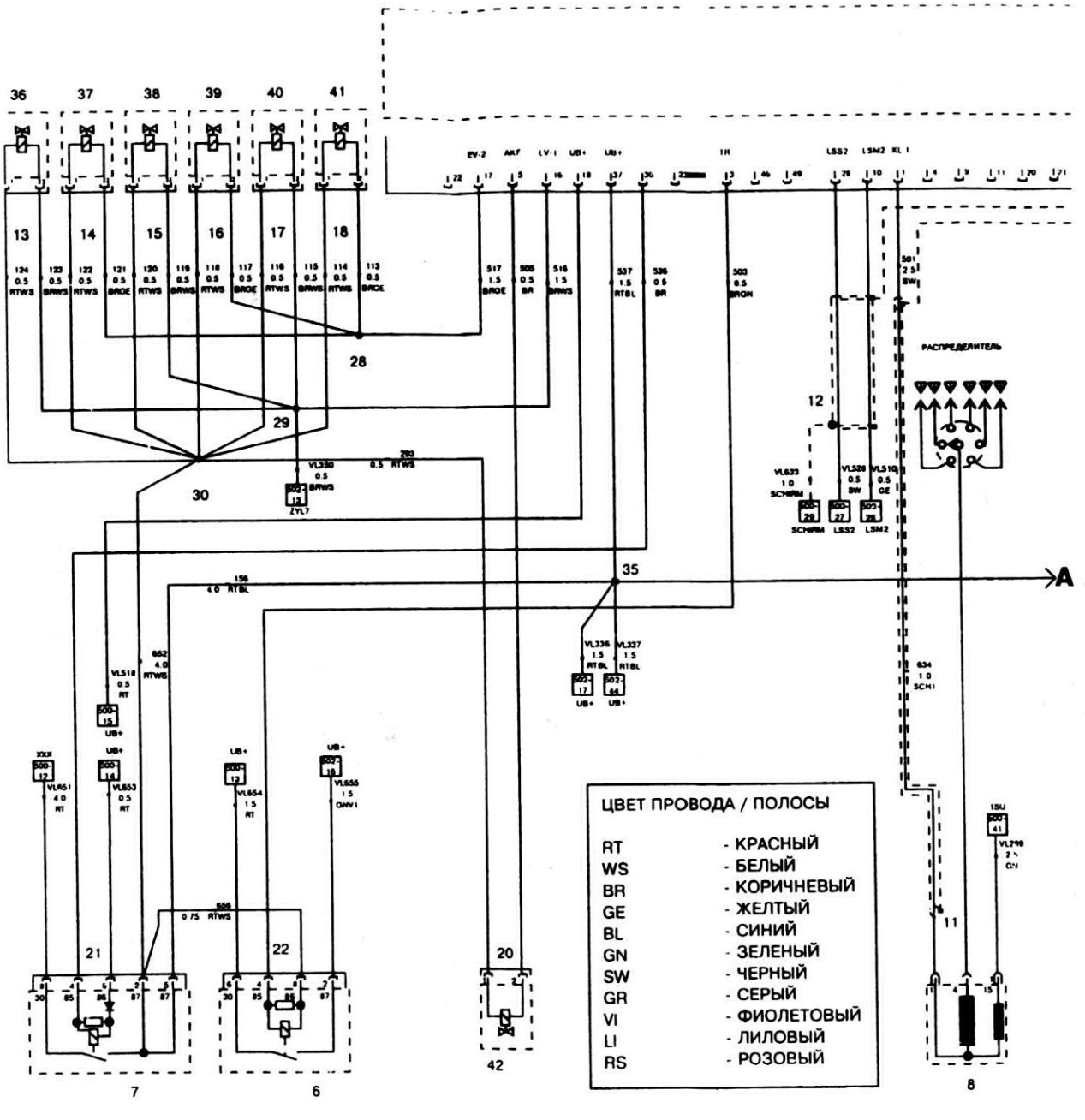
2 — K46:2/rt ws
3 — A35:4/ws ge
1 — A35:22/ws gn

Y104 Электромагнитный клапан фильтра паров топлива

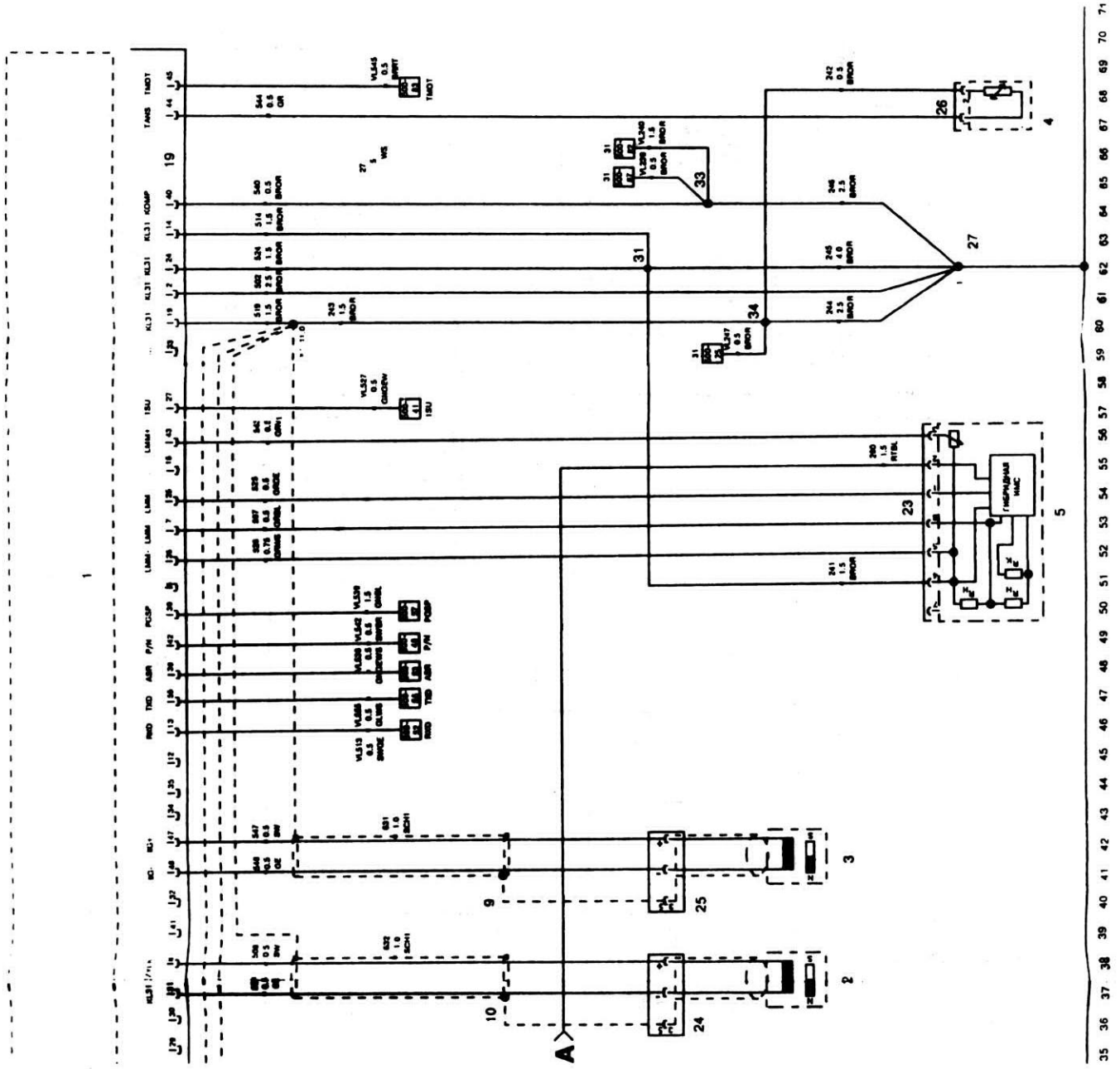
\+ 1 — K46:2/rt ws
\- 2 — A35:5/br

Обозначение цветов проводов:

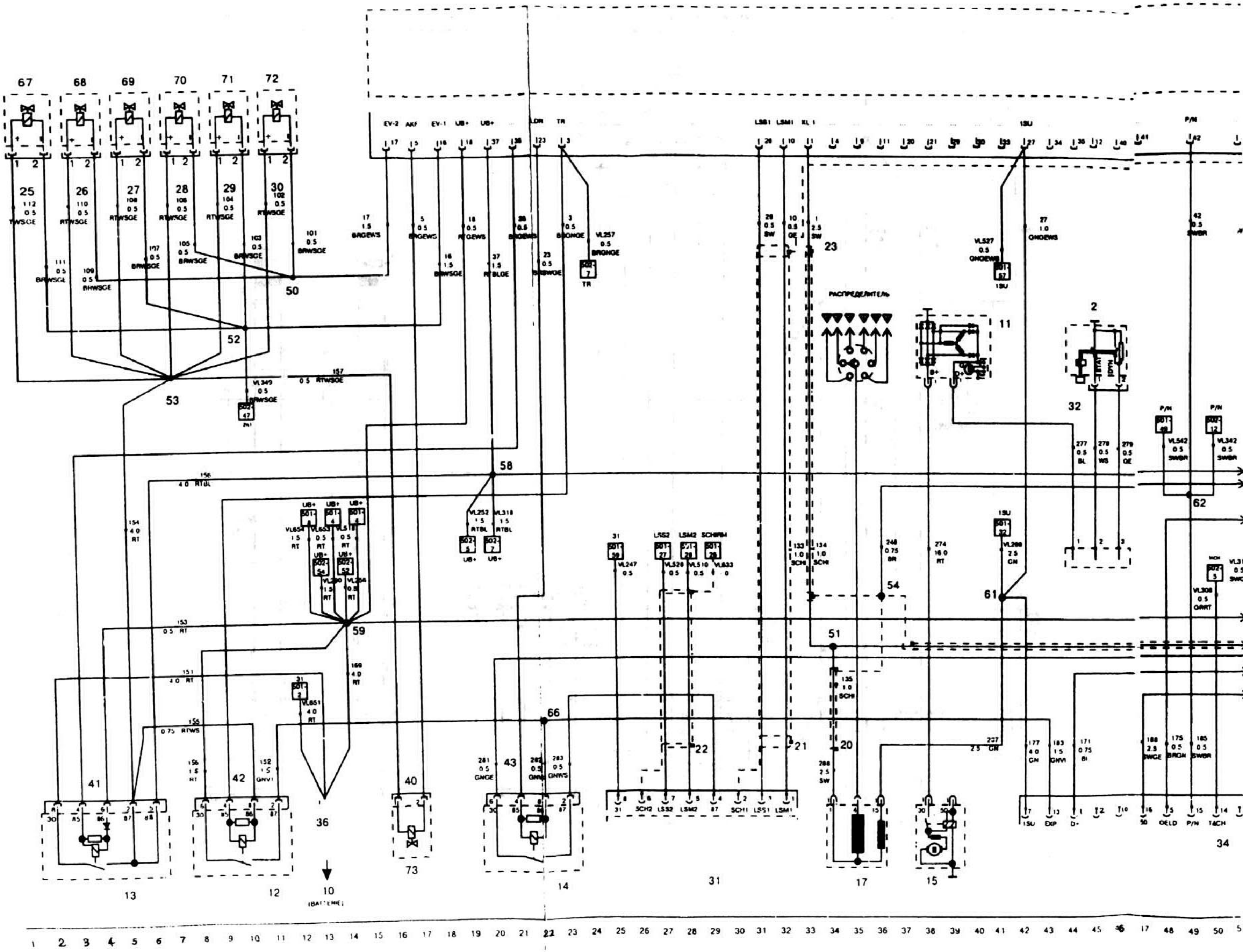
bl — голубой; br — коричневый; el — кремовый; ge — желтый; gn — зеленый; gr — серый; nt — бесцветный; og — оранжевый; rs — розовый; rt — красный; sw — черный; vi — фиолетовый; ws — белый; hbl — светлоголубой; hgn — светлозеленый; rbr — каштановый



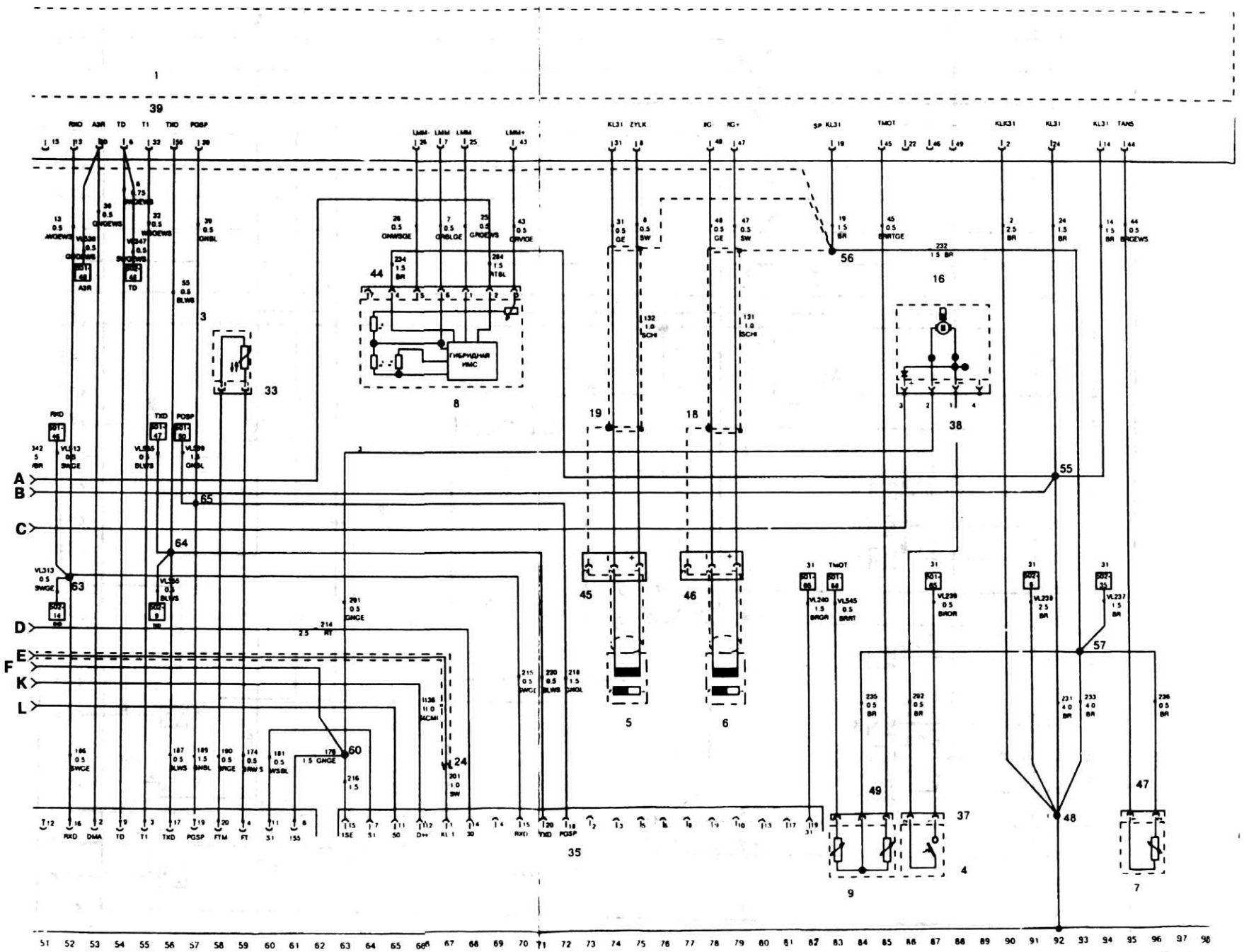
Электрическая схема 1, DME/EML M1.2 с AEGS M70 (часть 1а)



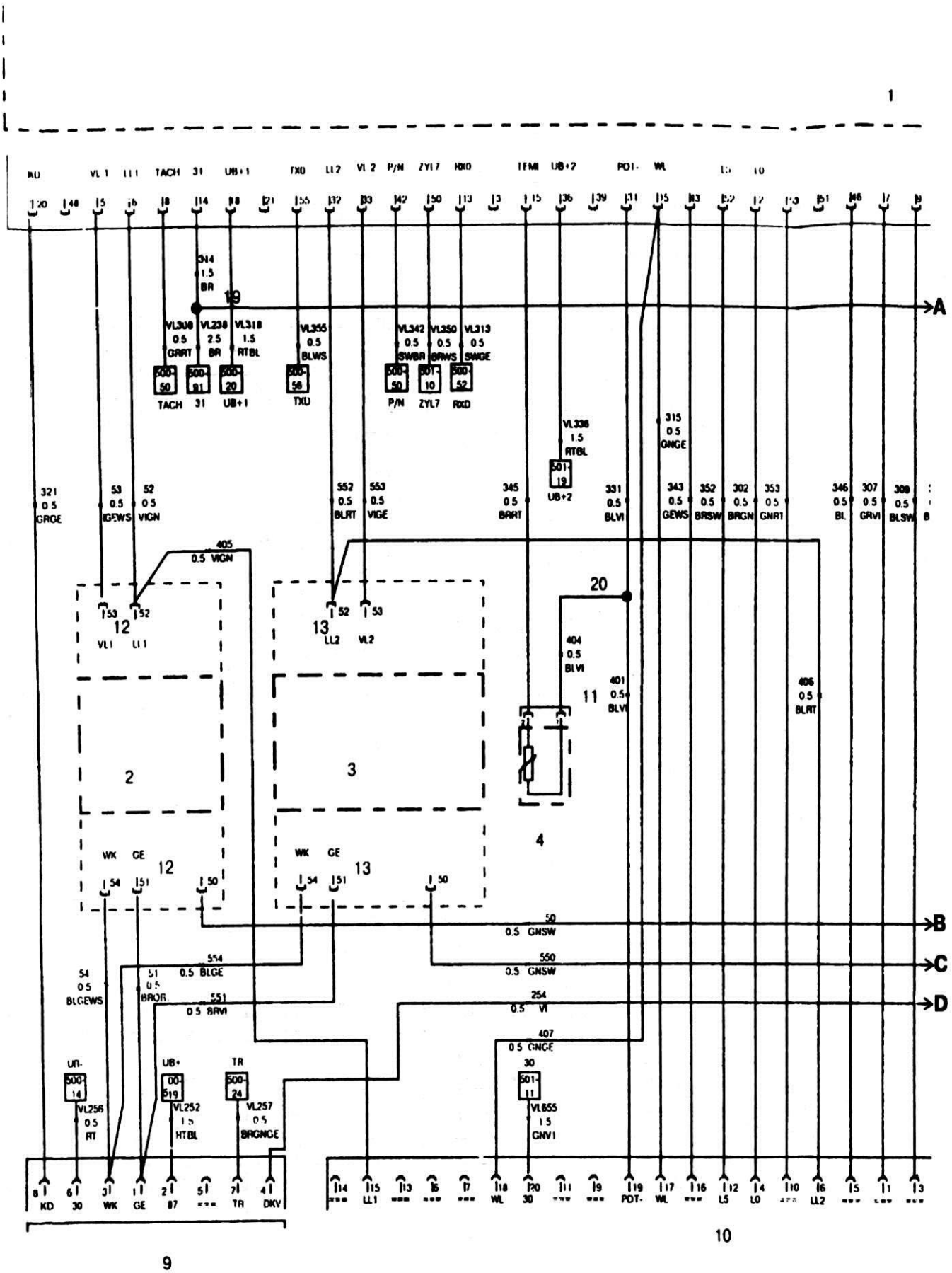
Электрическая схема 1, DME/EML M1.2 с AEGS M70 (часть 1б)



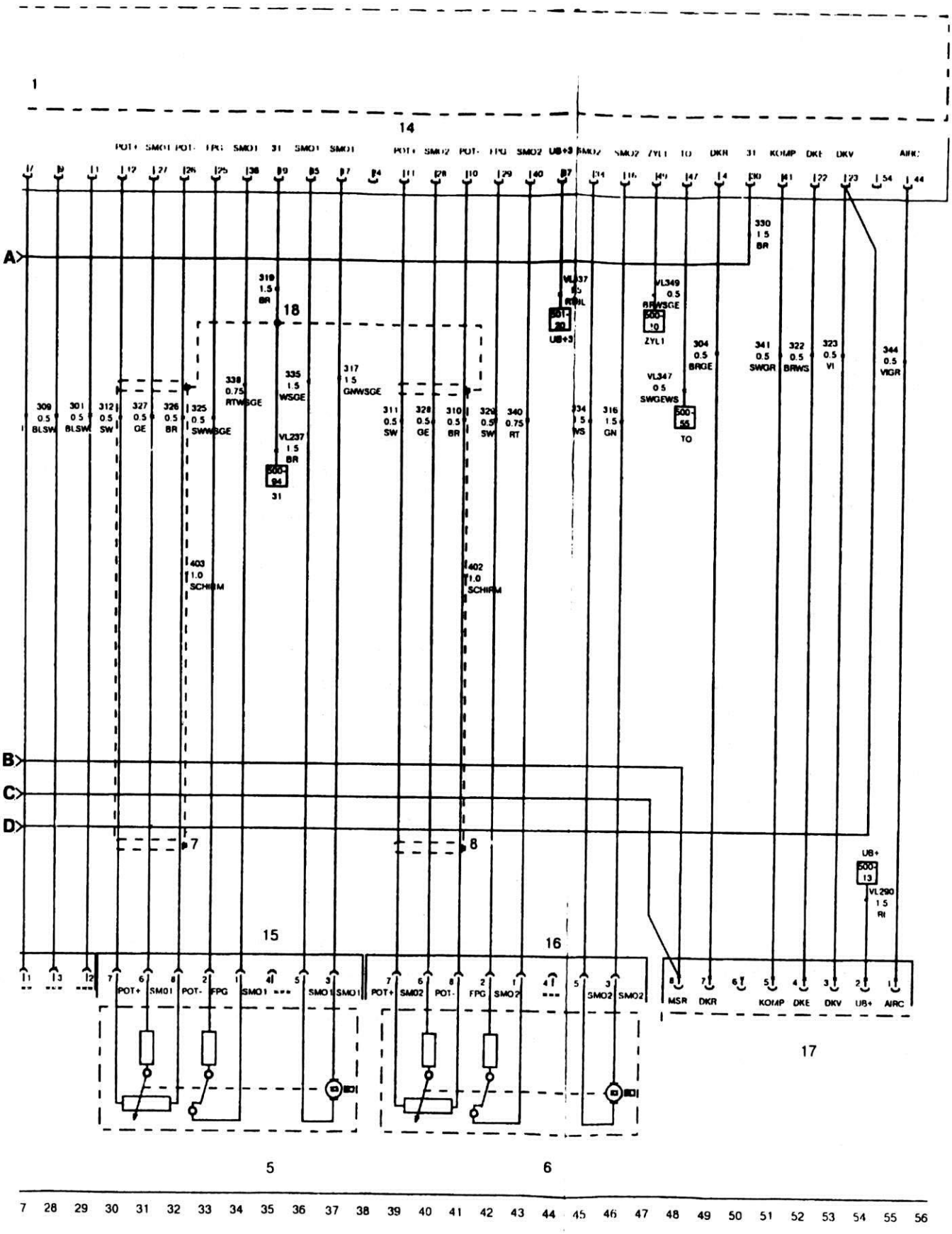
Электрическая схема 2, DME/EML M1.2 с AEGS M70 (часть 2а)



Электрическая схема 2, DME/EML M1.2 с AEGS M70 (часть 26)



Электрическая схема 3, DME/EML M1.2 с AEGS M70 (часть 3а)



Электрическая схема 3, DME/EML M1.2 с AEGS M70 (часть 3б)

Легенда электрических схем DME/EML M1.2 с AEGS M70

Схема 1 DME/EML M1.2 с AEGS M70

1 DME прибор управления II (E_BOX) 52
2 Датчик распознавания цилиндров II 38
3 Индуктивный датчик импульсов II 42
4 Датчик температуры поступающего воздуха 68
5 Измеритель расхода воздуха I 54
6 Реле EKP II 11
7 Реле II 5
8 Катушка зажигания II 32
9 Оплетка индуктивного датчика импульсов II 40
10 Оплетка датчика распознавания цилиндров 36
11 Оплетка до 10 мм перед катушкой зажигания 31
12 Оплетка доя 10 мм перед штеккерным соединением λ-датчика 27
13 Колодка клапана впрыска цилиндра 7 2
14 Колодка клапана впрыска цилиндра 8 4
15 Колодка клапана впрыска цилиндра 9 6
16 Колодка клапана впрыска цилиндра 10 8
17 Колодка клапана впрыска цилиндра 11 10
18 Колодка клапана впрыска цилиндра 12 12
19 Колодка DME прибора управления II (E-Box) 66
20 Колодка клапана отвода паров из бензобака II 17
21 Колодка реле II 4
22 Колодка реле EKP II 10
23 Колодка измерителя расхода воздуха 54
24 Колодка датчика распознавания цилиндров II 36
25 Колодка индуктивного датчика импульсов II 40
26 Колодка датчика температуры поступающего воздуха II 68
27 Масса II 63
28 Паяное соединение 12 (EV2) 12
29 Паяное соединение IV2 (EV1) 10
30 Паяное соединение V2 (87) 7
31 Паяное соединение X2 (31) 62
32 Паяное соединение X12 (31) 60
33 Паяное соединение XIII (31) 64
34 Паяное соединение XIV (31) 60
35 Паяное соединение XX2 (UB+) 20
36 Клапан впрыска цилиндр 7 2
37 Клапан впрыска цилиндр 8 4
38 Клапан впрыска цилиндр 9 6
39 Клапан впрыска цилиндр 10 8
40 Клапан впрыска цилиндр 11 10
41 Клапан впрыска цилиндр 12 12
42 Воздушный клапан бензобака II 17

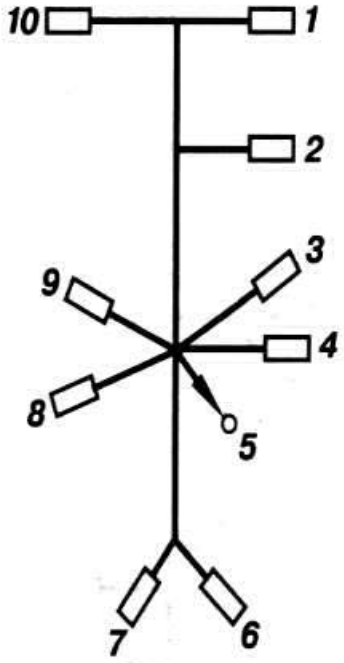
Схема 2 DME/EML M1.2 с AEGS M70

1 Прибор управления DME I (E-BOX) 56
2 Датчик-выключатель контроля уровня масла 45
3 Датчик наружного термометра 58
4 Датчик-выключатель температуры 88
5 Датчик-распознавания цилиндров I 75
6 Индуктивный датчик импульсов I 79
7 Датчик температуры поступающего воздуха I 96
8 Измеритель расхода воздуха I 68
9 Датчик температуры охл. жидкости DME 84
10 Батарея 13
11 Генератор 42
12 Реле EKP 11
13 Реле I 5
14 Реле λ-датчика 23
15 Стартер 38
16 Вентилятор E-BOX 87
17 Катушка зажигания 36
18 Оплетка индуктивного датчика импульсов I 77
19 Оплетка датчика распознавания цилиндров I 73
20 Оплетка до 10 мм перед катушкой зажигания I 35
21 Оплетка до 10 мм перед штеккерным соединением λ-датчика 33
22 Оплетка до 10 мм до штеккерного соединения λ-датчика 29
23 Оплетка до 10 мм до прибора управления DME I 34
24 Оплетка до 10 мм до штеккера диагностики 68
25 Колодка клапана впрыска цилиндра I 2
26 Колодка клапана впрыска цилиндра 2 4
27 Колодка клапана впрыска цилиндра 3 6
28 Колодка клапана впрыска цилиндра 4 8
29 Колодка клапана впрыска цилиндра 5 10
30 Колодка клапана впрыска цилиндра 6 12
31 Колодка λ-датчика 29
32 Колодка датчика-сигнализатора контроля уровня масла 44
33 Колодка датчика наружного термометра 61
34 Разъем двигателя (слева колесной ниши) 51
35 Разъем диагностики (справа колесной ниши) 73
36 Точка подключения + батареи к релейной коробке 13
37 Колодка датчика-сигнализатора температуры (E-Box) 88
38 Колодка вентилятора (E-Box) 88
39 Колодка ЭБУ DME (E-BOX) 56
40 Колодка воздушного клапана бензобака I 7
41 Колодка реле I 4
42 Колодка реле EKP I 10
43 Колодка реле λ-датчика 21
44 Колодка измерителя расхода воздуха 65
45 Колодка датчика распознавания цилиндров I 73
46 Колодка индуктивного датчика импульсов I 77
47 Колодка датчика температуры поступающего воздуха I 96
48 Масса I 92
49 Датчик температуры охл. жидкости DME 85
50 Паяное соединение II (EV2) 12
51 Паяное соединение III (50) 34
52 Паяное соединение IVI (EVI) 10
53 Паяное соединение VI (87) 7
54 Паяное соединение VII (Экран) 36
55 Паяное соединение X1 (31) 92
56 Паяное соединение XII (31) 83
57 Паяное соединение XII (31) 93
58 Паяное соединение XXI (UB+) 20
59 Паяное соединение XXI (UB+) 14
60 Паяное соединение XXVI (UB+) 63
61 Паяное соединение XXVII (UB+) 41
62 Паяное соединение XXX (P/N) 49
63 Соединение XXXI (RXD) 52
64 XXXII (TXD) 56
65 Соединение XXXII (PGSP) 57
66 Соединение XXXV (EKP) 22
67 Клапан впрыска цилиндр I 2
68 Клапан впрыска цилиндр 2 4
69 Клапан впрыска цилиндр 3 6
70 Клапан впрыска цилиндр 4 8
71 Клапан впрыска цилиндр 5 10
72 Клапан впрыска цилиндр 6 12
73 Воздушный клапан бензобака I 17

Схема 3 DME/EML M1.2 с AEGS M70

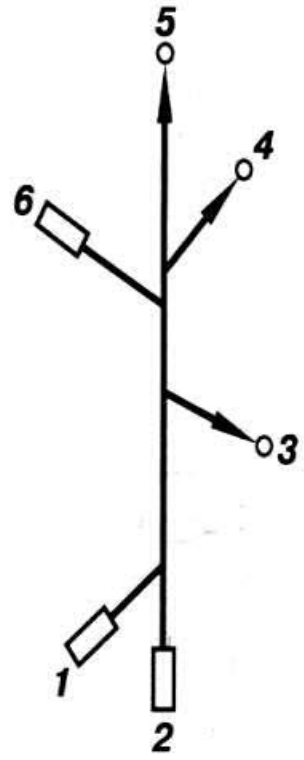
1 Прибор управления DME (E-BOX) 27
2 Прибор управления DME I (E-BOX) 4
3 Прибор управления DME II (E-BOX) 11
4 Датчик температуры охл. жидкости EML 17
5 Шаговый мотор EML I 35
6 Шаговый мотор EML II 44
7 Оплетка до 10 мм перед шаговым мотором EML I 33
8 Оплетка до 10 мм перед шаговым мотором EML II 41
9 Колодка кабельных жгутов AEGS и двигателя 5
10 Разъем EML (слева колесной ниши) 22
11 Колодка датчика температуры охл. жидкости EML 18
12 Колодка ЭБУ DME I (E-BOX) 4,5
13 Колодка ЭБУ DME II (E-BOX) 10,11
14 Колодка ЭБУ EML (E-BOX) 39
15 Колодка шагового мотора I EML 35
16 Колодка шагового мотора II EML 44
17 Колодка ASC 52
18 Паяное соединение XI 3 (31) 35
19 Паяное соединение XV (31) 6
20 Соединение XXXIV (минус потенциометра шагового двигателя) 19

Пучки проводов электрооборудования



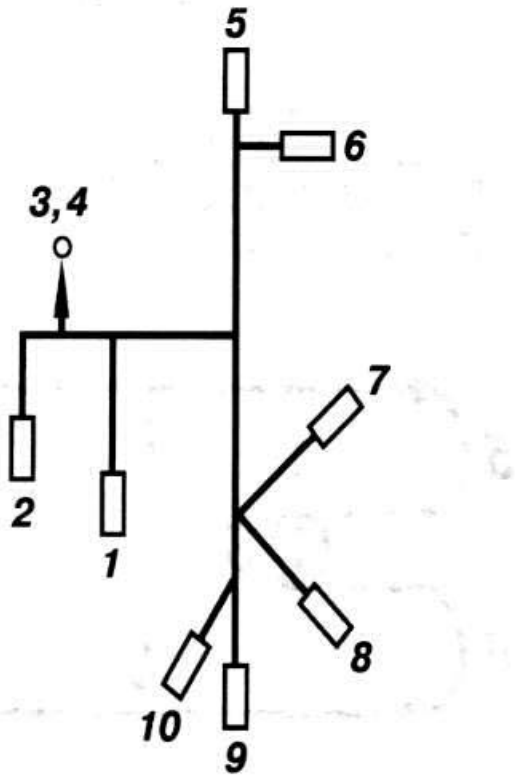
Центральный пучек проводов:

1 — ШР замка топливного бака; 2 — ШР задней левой двери; 3 — ШР центральной блокировки дверей; 5 — ШР двери со стороны пассажира; 4 — «масса»; 6 — ШР задней правой двери; 7 — ШР салона; 8 — ШР двери водителя; 9 — ШР задних замков



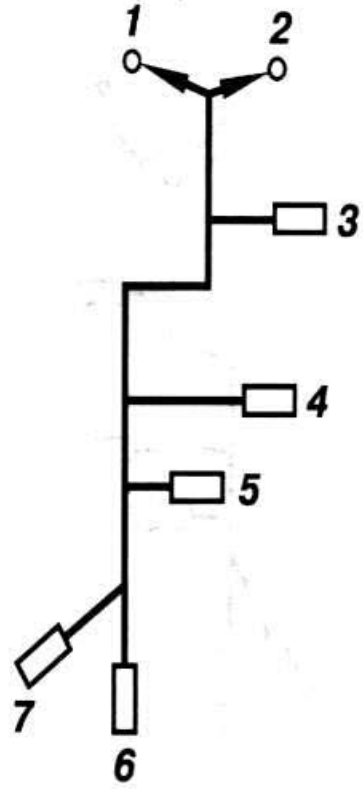
Задний пучек проводов:

1 — ШР резерва; 2 — ШР центрального кабельного жгута; 3, 4, 5 — соединения освещения; 6 ШР электроприводов



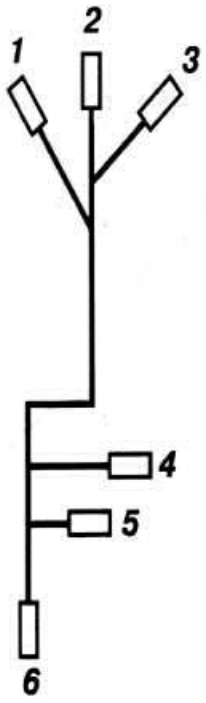
Пучек проводов со стороны водителя:

1 — ШР стеклоподъемников; 2 — ШР центральной блокировки дверей; 3, 4 — микровыключатель; 5 — ШР управления зеркалом; 6 — ШР обогрева зеркала; 7 — ШР пучка проводов зеркала; 8 — ШР дополнительного зеркала заднего вида; 9 — ШР центрального кабельного жгута; 10 — ШР пучка проводов стеклоподъемника



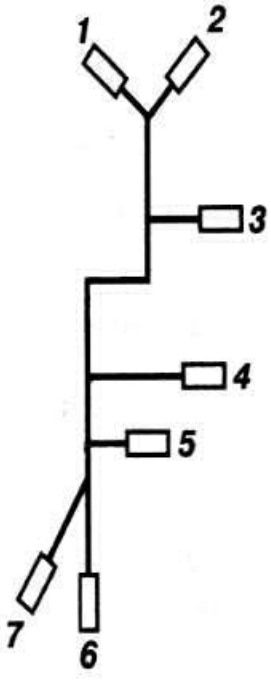
Пучек проводов со стороны пассажира:

1 — соединение с центральным пучком проводов стеклоподъемника; 2 — соединение привода стеклоподъемника с центральным пучком проводов; 3 — ШР пучка проводов зеркала; 4 — ШР обогрева зеркала; 5 — ШР стеклоподъемника; 6 — ШР системы замков с центральным управлением; 7 — ШР микровыключателя



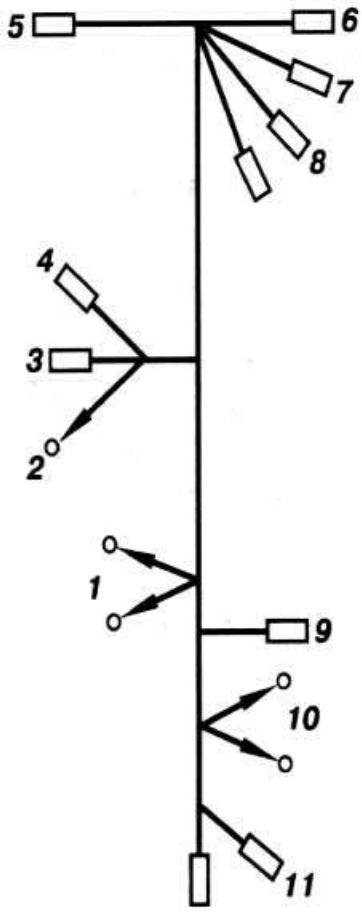
Пучек проводов задних дверей:

1,2 — ШР пучка проводов стеклоподъемника; 3 — ШР системы управления замков центральной блокировки; 4 — ШР переключателя стеклоподъемников; 5 — ШР привода стеклоподъемника; 6 — ШР привода центральной блокировки замков



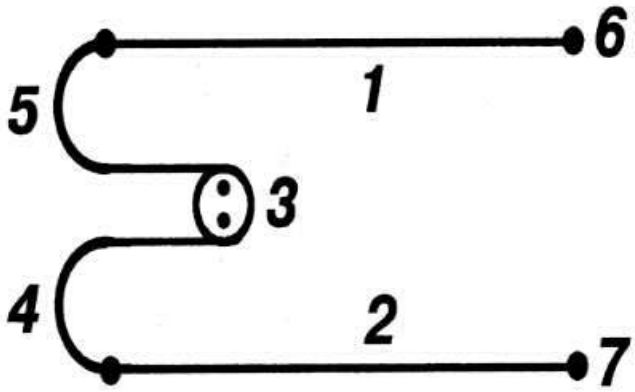
Пучек проводов центральной консоли:

1 — ШР стеклоподъемников; 2 — ШР системы замков центральной блокировки; 3 — ШР обогрева передних сидений; 4 — ШР обогрева задних сидений; 5 — ШР управления приводом стеклоподъемников; 6, 7 — ШР управления системы замков центральной блокировки



Пучек проводов освещения:

1 — соединение с блоком предохранителей; 2 — «масса»; 3, 4 — ШР выключателя аварийного освещения; 5 — ШР привода стеклоподъемника передней левой двери; 6 — ШР привода стеклоподъемника задней левой двери; 7 — ШР привода стеклоподъемника задней правой двери; 8 — ШР релейного блока; 9 — ШР предохранителей салона; 10 — соединение с предохранителями; 11 — ШР освещения салона передний правый; 12 — ШР освещения салона задний



Размещение пучков проводов:

1 — пучек проводов со стороны сидения пассажира; 2 — пучек проводов со стороны сидения водителя; 3 — присоединение переключатели стеклоподъемников; 4 — присоединение пучка проводов двери водителя; 5 — присоединение пучка проводов двери пассажира; 6 — присоединение пучка проводов правой задней двери; 7 — присоединение пучка проводов левой задней двери

Рекомендации по выполнению операций

Регулировка высоты кузова над дорожным полотном

Внимание. Гидроаккумуляторы ремонту не подлежат. В случае их повреждения заменить новыми.

На систему регулировки высоты кузова, устанавливавшееся по заказу (кроме мод. BMW «750i»), возложена задача поддержания высоты кузова автомобиля не зависимо от величины нагрузки (до максимальной нагрузки на задний мост).

Высота положения кузова измеряется по величине угла закручивания заднего стабилизатора. Поток масла перераспределяется механическим клапаном в зависимости от высоты кузова (нагрузки), в гидроаккумулятор и возвратный трубопровод. В процессе эксплуатации масло циркулирует между стойками амортизаторов и гидроаккумулятором. Под тяжестью нагрузки стабилизатор воздействует через рычаг на штангу регулировочного клапана. Благодаря этому регулировочная заслонка в клапане устанавливается в определенное положение, и задняя часть автомобиля приподнимается. При поднятии задней части автомобиля управляющая заслонка возвращается в исходное положение, при котором обеспечивается нормальное положение кузова автомобиля и масляный поток направляется в возвратный трубопровод.

Клапан низкого давления предотвращает снижение давления в стойках амортизаторов и гидроаккумуляторе ниже минимального значения.

В процессе эксплуатации газовая подушка гидроаккумулятора попеременно сжимается и разжимается, выполняя функцию газовой пружины совместно с винтовыми пружинами амортизаторов.

На стойках амортизаторов заднего моста дополнительно устанавливались LAD-модули, которые и осуществляли регулировку жесткости стойки в зависимости от нагрузки.

Регулировка высоты положения кузова

- Установить по центру багажника груз массой в 150 кг.
- Передние колеса заблокировать клиньями.
- Задние колеса установить на проверочный стенд.
- Отпустить стояночный тормоз.
- Запустить двигатель.
- Замерить высоту между верхним краем подколесной ниши и нижней закромкой обода колеса, измеренную по пендикуляру, проходящему через центр колеса, которая должна быть для нормальных шин 522±10,0 мм, а шин типа TRX — 534±10,0 мм.

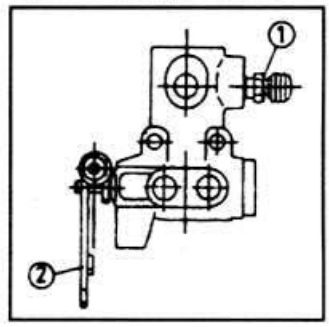
При отклонении от номинала:

- Отвернуть регулировочную штангу от рычага регулировочного клапана.
- Выставить предписанное значение при помощи регулировочного клапана при работающем двигателе. Поднять — рычаг вперед, опустить — рычаг назад. Выставить номинальное значение и остановить двигатель. Зафиксировать положение рычага стержнем диаметром ∅ 3 мм (сверлом).
- Надежно зафиксировать регулировочную штангу на рычаге.
- Удалить фиксирующий стержень (сверло).

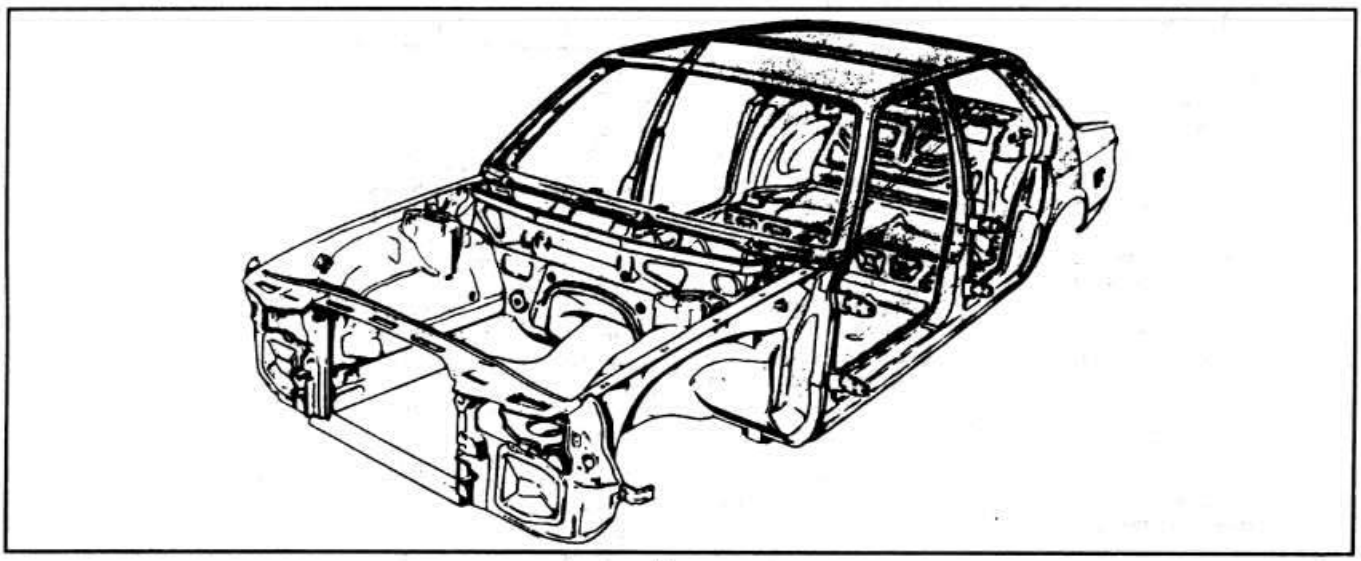
Снятие и установка задней стойки амортизаторов

- Снять заднее сиденье со спинкой.
- Снять задние колеса.
- Отвернуть выпускной штуцер (1) на регулировочном клапане и сбросить давление над ванной для сбора масла.
- Очистить колесную тягу и окружение стойки амортизатора.
- Отстыковать маслопровод от стойки и загерметизировать отверстия пластиковыми пробками-заглушками.
- Снять болт крепления стойки амортизатора к поперечному рычагу.
- Снять коврики в салоне и отвернуть верхние крепежные болты стойки амортизатора.
- Вынуть стойку амортизатора, сместив ее в сторону.

Установку осуществлять в обратной последовательности с



Регулировочный клапан


Кузов

Неисправности системы регулировки уровня кузова

Признак неисправности	Причина	Способ устранения
Измеренное значение высоты очень высокое, или очень низкое	Нарушена регулировка высоты дорожного просвета Нарушены крепления регулировочных штанг	Отрегулировать высоту просвета Проверить крепление, в противном случае отремонтировать. Отрегулировать высоту
Задняя часть автомобиля опускается при дополнительной нагрузке и работающем двигателе ниже должного уровня	Автомобиль перегружен Слишком низкий уровень жидкости. Не в порядке крепление регулировочных штанг Поврежден подающий трубопровод Слишком низкое давление насоса Неисправен регулировочный клапан Неисправен гидравлический амортизатор	Проверить нагрузку, снизить нагрузку до допустимого значения Проверить уровень жидкости, довести до нормы. Проверить крепление регулировочных штанг, в противном случае отремонтировать и отрегулировать высоту Проверить подающий трубопровод, отремонтировать/заменить Проверить насос, отремонтировать/заменить Проверить регулировочный клапан, отремонтировать его, отрегулировать высоту Проверить гидравлический амортизатор, при необходимости заменить
Кузов автомобиля не поднимается/не опускается при разгрузке до должного уровня	Нарушено крепление регулировочных штанг Поврежден подающий или возвратный трубопровод Неисправен регулировочный клапан Неисправен гидравлический амортизатор Слишком низкое давление	Проверить крепление регулировочных штанг, отремонтировать, отрегулировать высоту Проверить подающий или возвратный трубопровод, отремонтировать/заменить Проверить регулировочный клапан Проверить гидравлический амортизатор, заменить Проверить насос, отремонтировать/заменить
Длительная сигнализация датчика развала колес: «Nivearegulirung» (регулировка уровня)	Автомобиль перегружен Слишком низкий уровень жидкости Нарушено крепление регулировочных штанг Поврежден подающий трубопровод Слишком низкое давление Неисправен регулирвочный клапан Нарушена регулировка/крепление датчика-сигнализатора развала колес Неисправен предохранитель системы Неисправен датчик-сигнализатор развала колес	Проверить нагрузку, снизить до допустимого значения Проверить уровень жидкости, довести до нормы Проверить крепление регулировочных штанг, отремонтировать, отрегулировать высоту Проверить подающий трубопровод, отремонтировать/заменить Проверить насос, отремонтировать/заменить Проверить регулировочный клапан. (Проверить полное давление аккумулятора). Заменить Проверить установку, установить датчик правильно. (Установить высоту). Проверить токовую цепь, заменить предохранитель Проверить датчик

соблюдением моментов затяжки соединений.

- Долить рабочую жидкость в бачок.
- Запустить двигатель и проверить герметичность соединений.

Замена регулировочного клапана

- Отсоединить регулировочную штангу от рычага клапана, (рычаг остается на клапане).
- Расстыковать трубопроводы и загерметизировать отверстия пластиковыми пробками-заглушками.
- Снять крепление регулировочного клапана и снять клапан.

Установку осуществлять в обратной последовательности.

- Выставить высоту кузова и подсоединить регулировочную штангу к рычагу клапана (см. выше).

Замена гидроаккумулятора

- Сбросить давление из регулировочного клапана.
- Очистить окружение гидроаккумулятора.
- Отключить трубопроводы от гидроаккумулятора и загерметизировать отверстия пластиковыми пробками-заглушками.
- Отсоединить крепеж и вынуть гидроаккумулятор.
- Проверить резиновые уплотнения и при необходимости заменить их.
- Установить новый гидроаккумулятор и подключить трубопроводы.
- При работающем двигателе проверить герметичность и уровень жидкости.

Отопитель

Снятие и установка вентилятора отопителя

Снятие

- Отсоединить клемму «масса» от аккумуляторной батареи.
- Отсоединить задний уплотнитель капота.
- Разжать хомуты крепления электрических проводов.
- Вывернуть винты, снять защитный кожух электродвигателя очистителя ветрового стекла.
- Снять кожух вентилятора, предварительно отсоединив крепежные скобы.
- Отсоедините штепсельные разъемы вентиляторов.
- Сняв нижний пружинный держатель, вынуть вентилятор в сборе с рабочими колесами.

Установка

При установке вентилятора принять меры, чтобы избежать повреждения заслонки обогрева ветрового стекла.

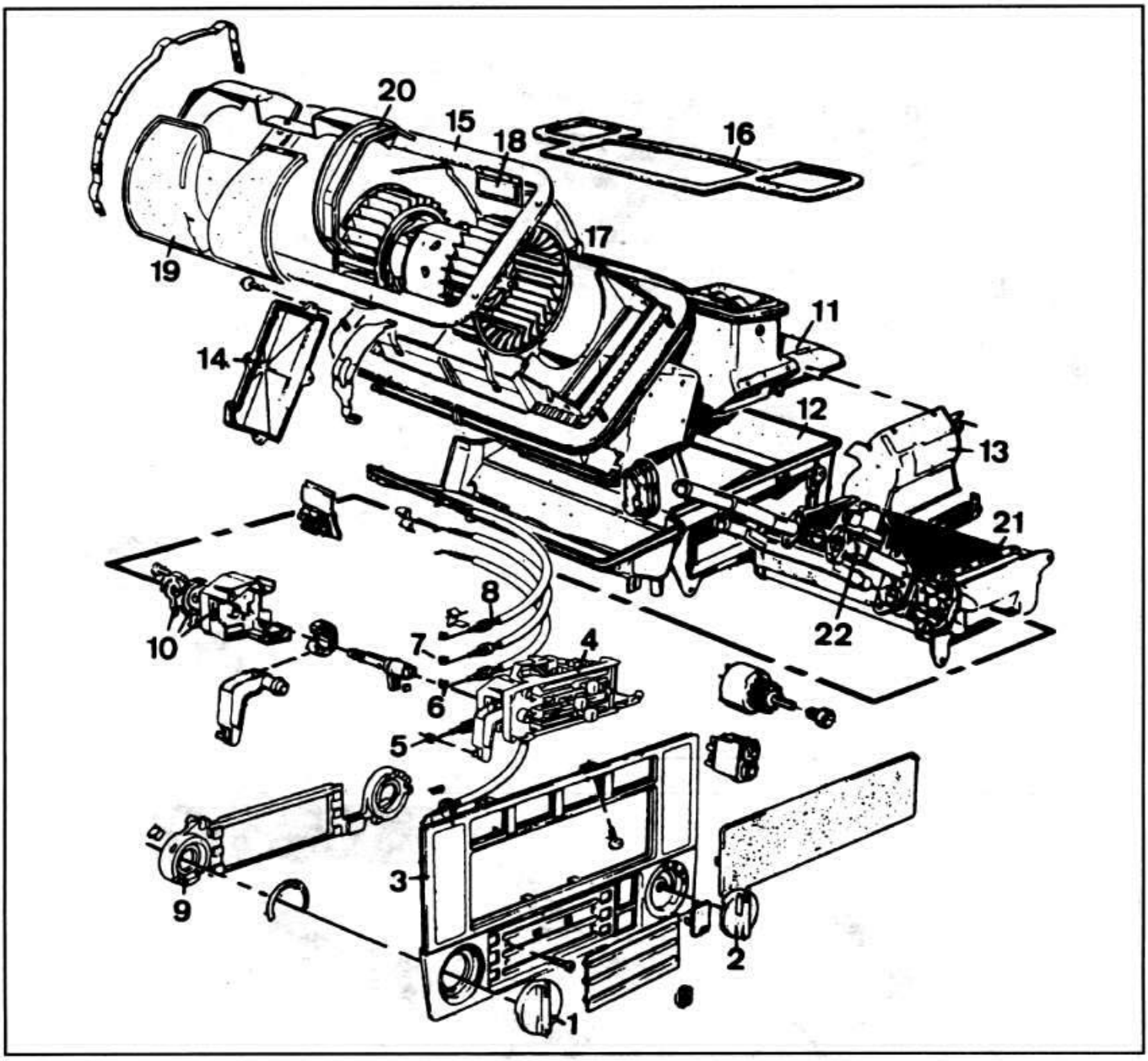
Во избежание нарушения балансировки нельзя перемещать по валу или снимать рабочие колеса с вала электродвигателя вентилятора.

- Установить на место вентилятор в сборе с рабочими колесами.
- Поставить нижний пружинный держатель вентилятора.
- Соединить штепсельные разъемы вентилятора.
- Установить кожух вентилятора и закрепить его скобами.
- Установить защитный кожух электродвигателя очистителя ветрового стекла.
- Установить на место задний уплотнитель капота и сжать хомуты крепления проводов.

Снятие и установка отопителя

Снятие

- Отсоединить клемму «масса» от аккумуляторной батареи.
- Пережать зажимами шланги отопителя в моторном отсеке.
- Отсоединить поводящий и отводящий шланги крана отопителя со стороны моторного отсека и слить жидкость из радиатора отопителя.
- Отсоединить штепсельный разъем отопителя.
- Снять нижнюю накладку панели приборов.
- Отсоединить трубопровод слива конденсата и воздухопровод внутренней вентиляции.
- Закрыть воздухораспределительные заслонки.
- Отвернуть гайки крепления, снять отопитель.



Детали отопителя:

1 — переключатель управления отопителем; 2 — переключатель вентилятора отопителя; 3 — облицовка радиоприемника и органов управления отопителем; 4 — кронштейн рычагов управления; 5 — тяга управления заслонкой отопителя; 6 — тяга заслонки обогрева ног; 7 — тяга центральной заслонки вентиляции; 8 — тяга заслонки обогрева ветрового стекла; 9 — держатель лампы подсветки переключателя; 10 — термовыключатель; 11 — верхний кожух отопителя; 12 — нижний кожух отопителя; 13, 14 — воздухопроводы; 15 — уплотнитель; 16 — уплотнительная прокладка; 17 — вентилятор; 18 — заслонка обогрева ветрового стекла; 19, 20 — кожухи вентилятора; 21 — радиатор; 22 — кран отопителя

Установка

- Убедиться в правильном положении уплотнителя труб отопителя на щитке передка.
- Проверить состояние уплотнителей и уплотнительных прокладок.
- Закрыть воздухораспределительные заслонки.
- Установить на место отопитель.
- Присоединить трубопровод слива конденсата и воздуховод внутренней вентиляции.
- Затянуть гайки крепления отопителя.
- Присоединить подводящий и отводящий шланги к трубам уплотнителя со стороны моторного отсека.
- Снять зажимы со шлангов отопителя.
- Восстановить уровень охлаждающей жидкости и удалить воздушные пробки из системы охлаждения двигателя.
- Установить нижнюю накладку панели приборов.
- Присоединить клемму «масса» к аккумуляторной батарее.

*При неисправности кондиционера обращаться на СТО BMW.

Воздушная подушка безопасности

Срабатывание системы происходит от датчиков замедления движения автомобиля соответствующего лобовому удару на скорости > 18 км/ч. Датчики задействуют пиропатроны газогенератора. Сгорание твердотопливного состава обеспечивает наполнение воздушного мешка в течении 30 мс и натяжение ремней безопасности.

Особое внимание уделить мерам безопасности при снятии рулевого колеса.

- Отключить аккумуляторную батарею.
- Снять нижнюю обшивку рулевой колонки.
- Вынуть и отсоединить соединение (оранжевое) от крепления.
- Приспособлением 002. 110 отвернуть болты крепления воздушной подушки.
- Отсоединить ШР от воздушной подушки (сзади).
- Извлечь узел и положить упругой прокладкой вверх.

Остальные работы по снятию и установке аналогичны описаным выше для автомобилей без воздушной подушки безопасности.

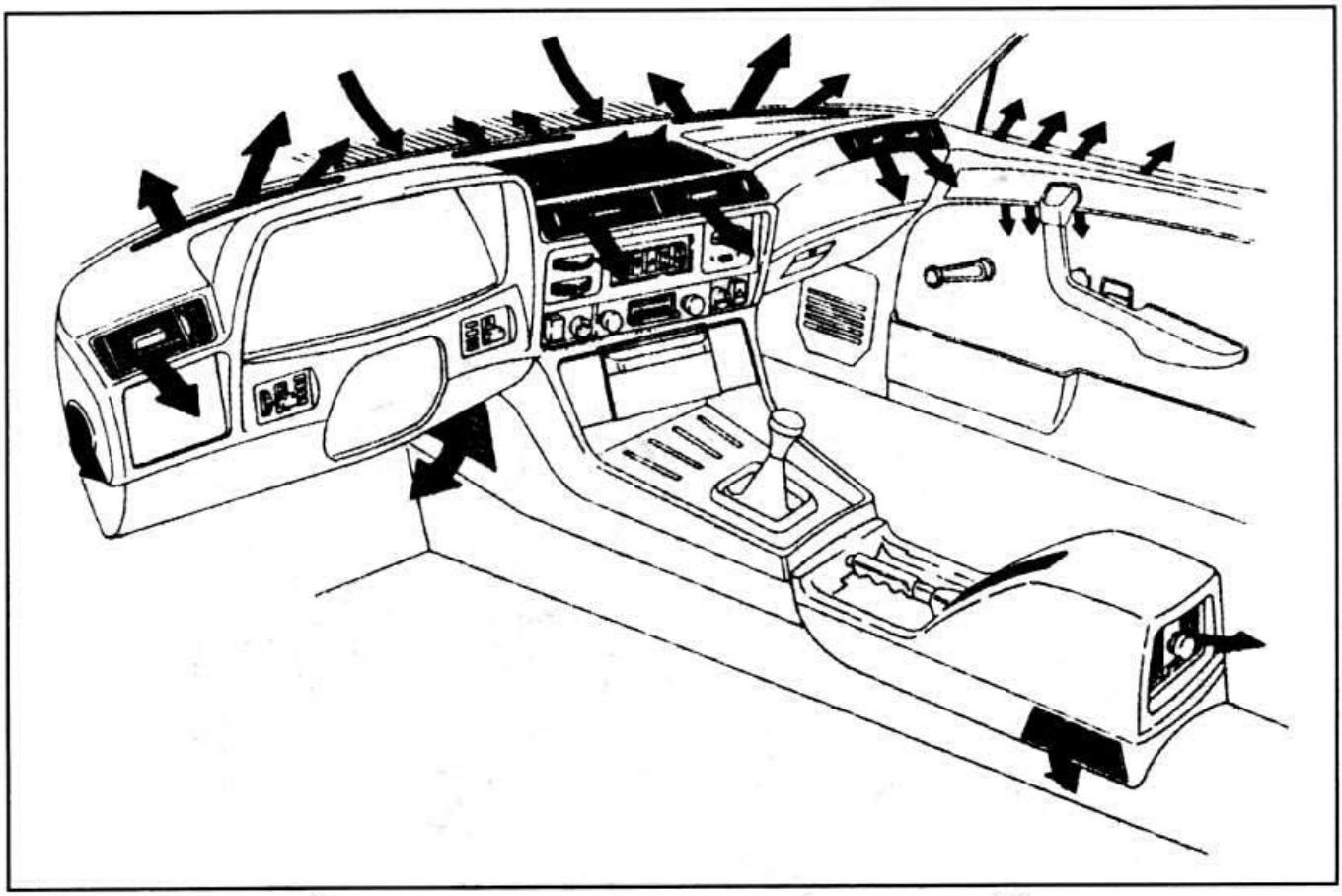


Схема распределения воздухопотоков в салоне автомобиля с кузовом мод. E23

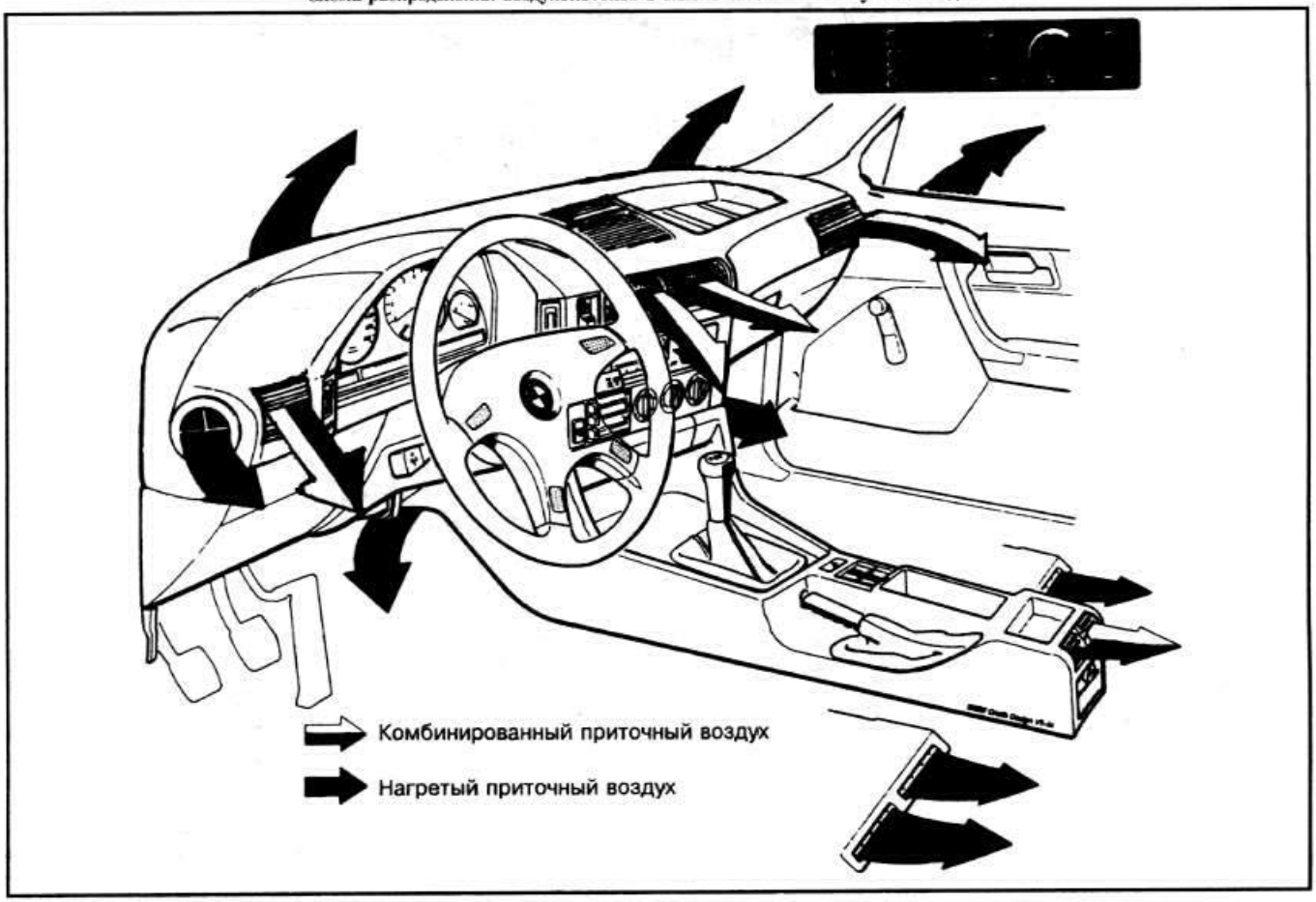
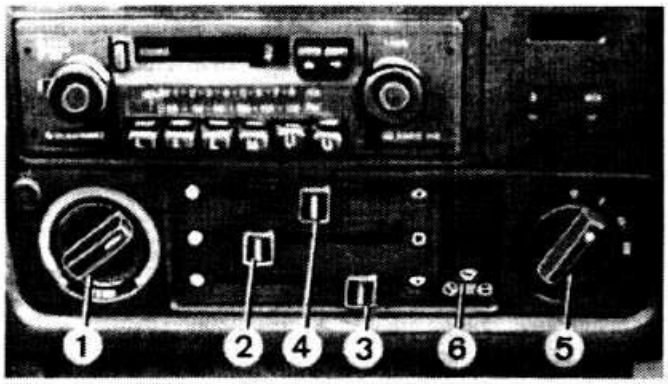
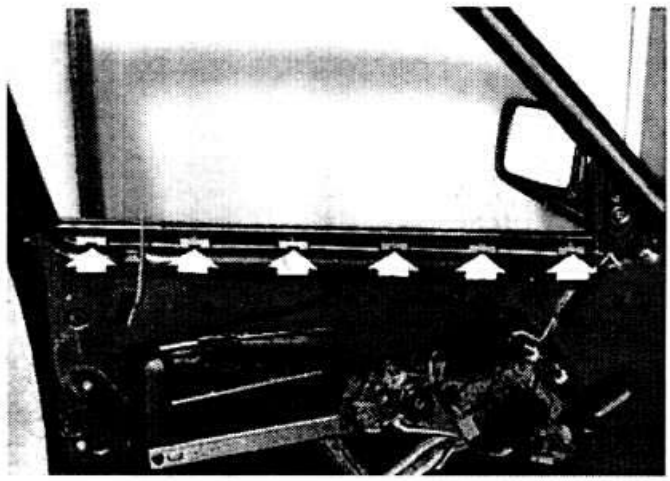


Схема распределения воздухопотоков в салоне автомобиля с кузовом мод. E32

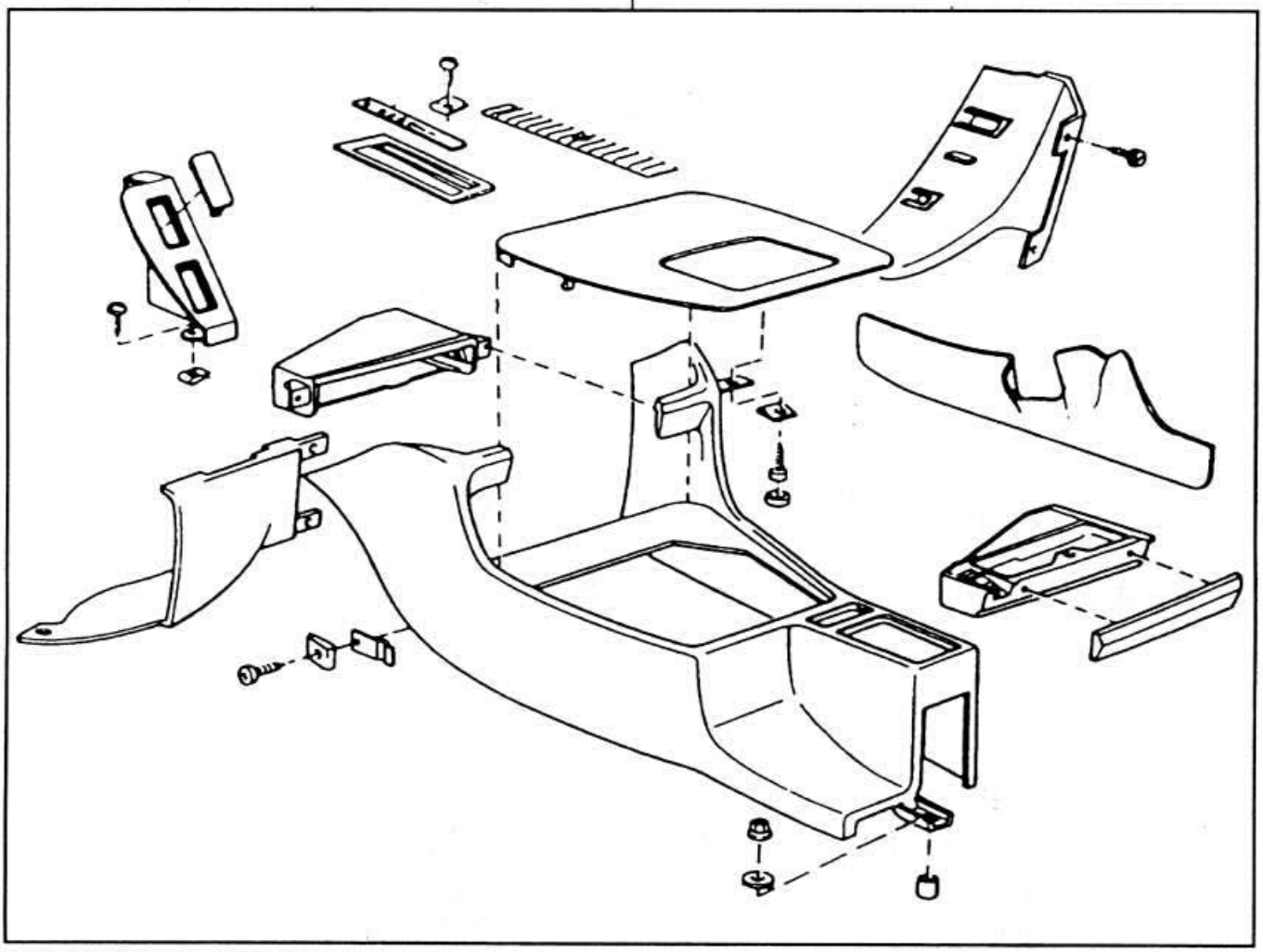


Органы управления вентиляцией и отоплением:

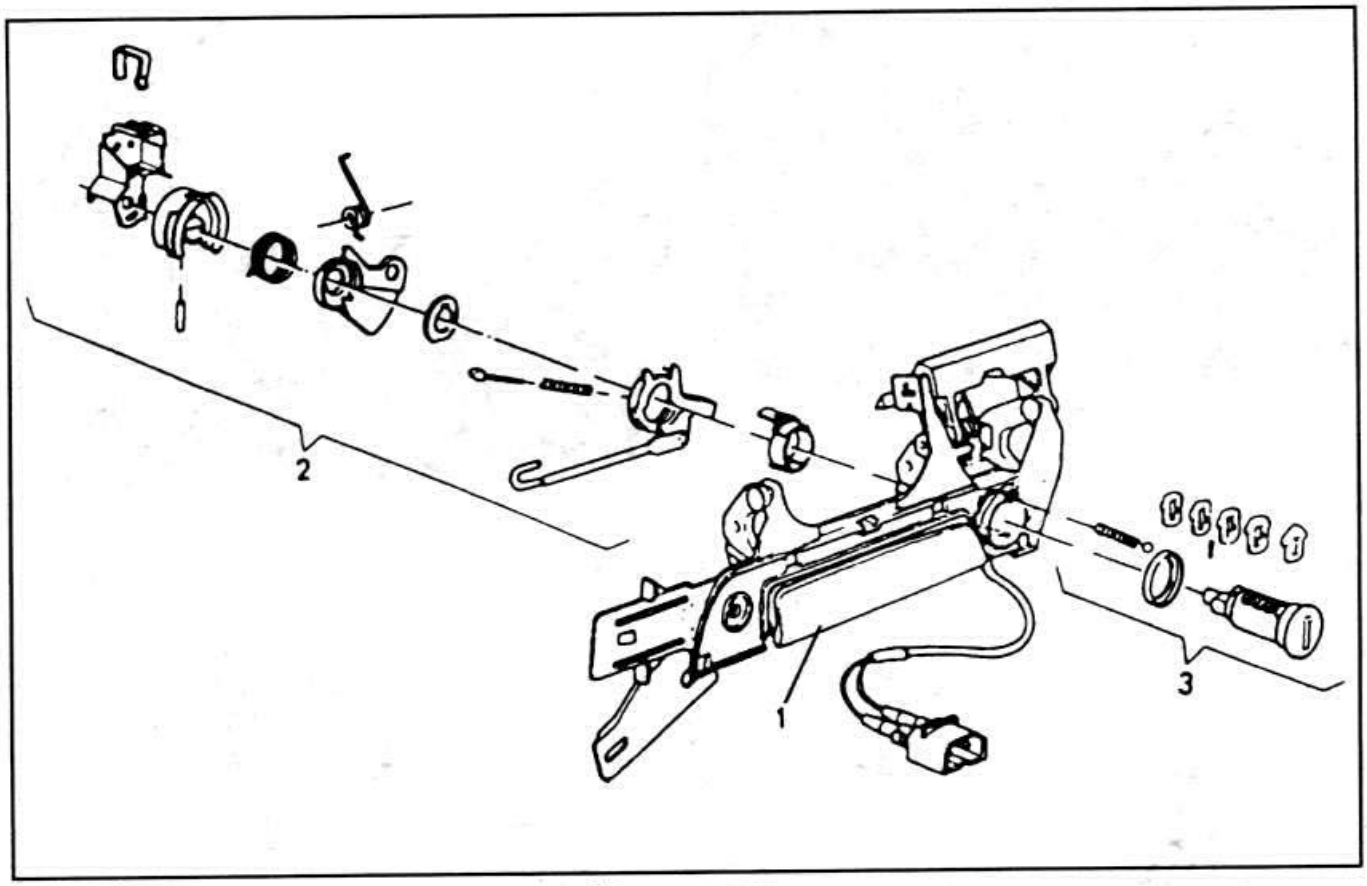
1 — переключатель управления отопителем; 2 — рукоятка управления центральной заслонкой вентиляции; 3 — рукоятка управления заслонкой обогрева ног; 4 — рукоятка управления заслонкой обогрева ветрового стекла; 5 — переключатель вентилятора отопителя; 6 — схема положения органов управления для обеспечения наибольшей эффективности отопления и вентиляции



Замок двери

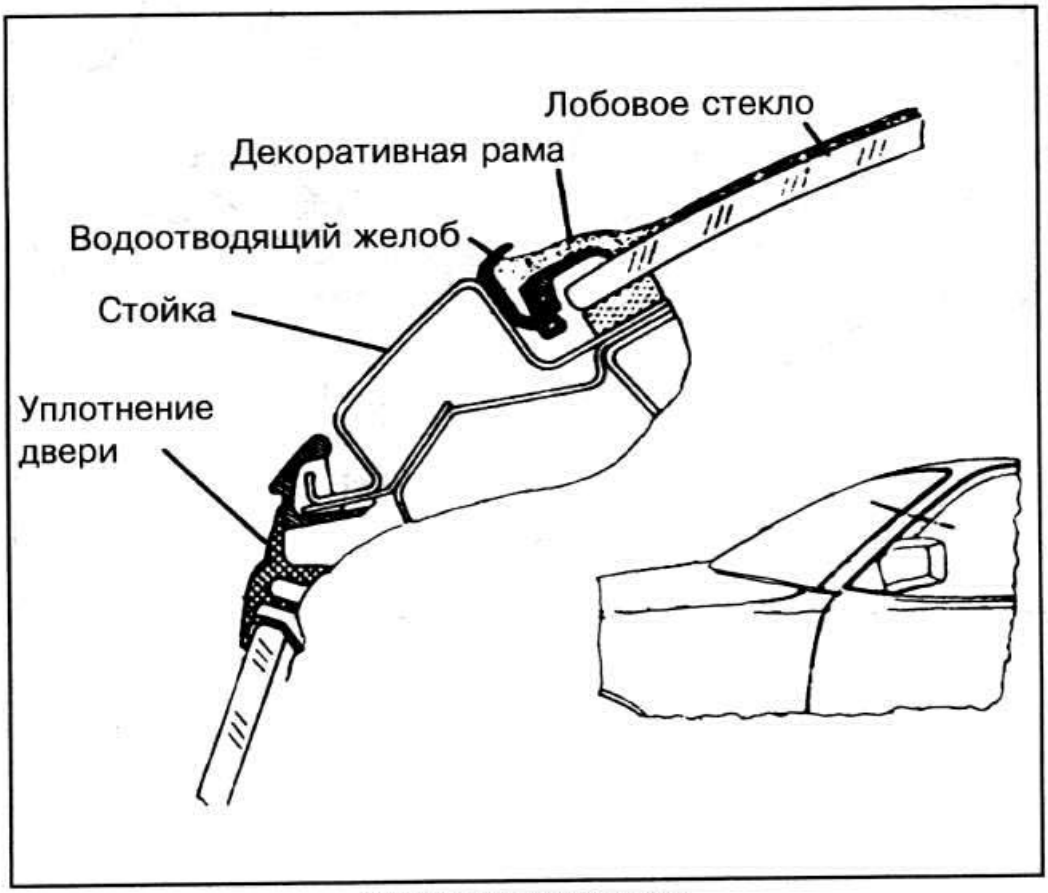


Детали передней консоли

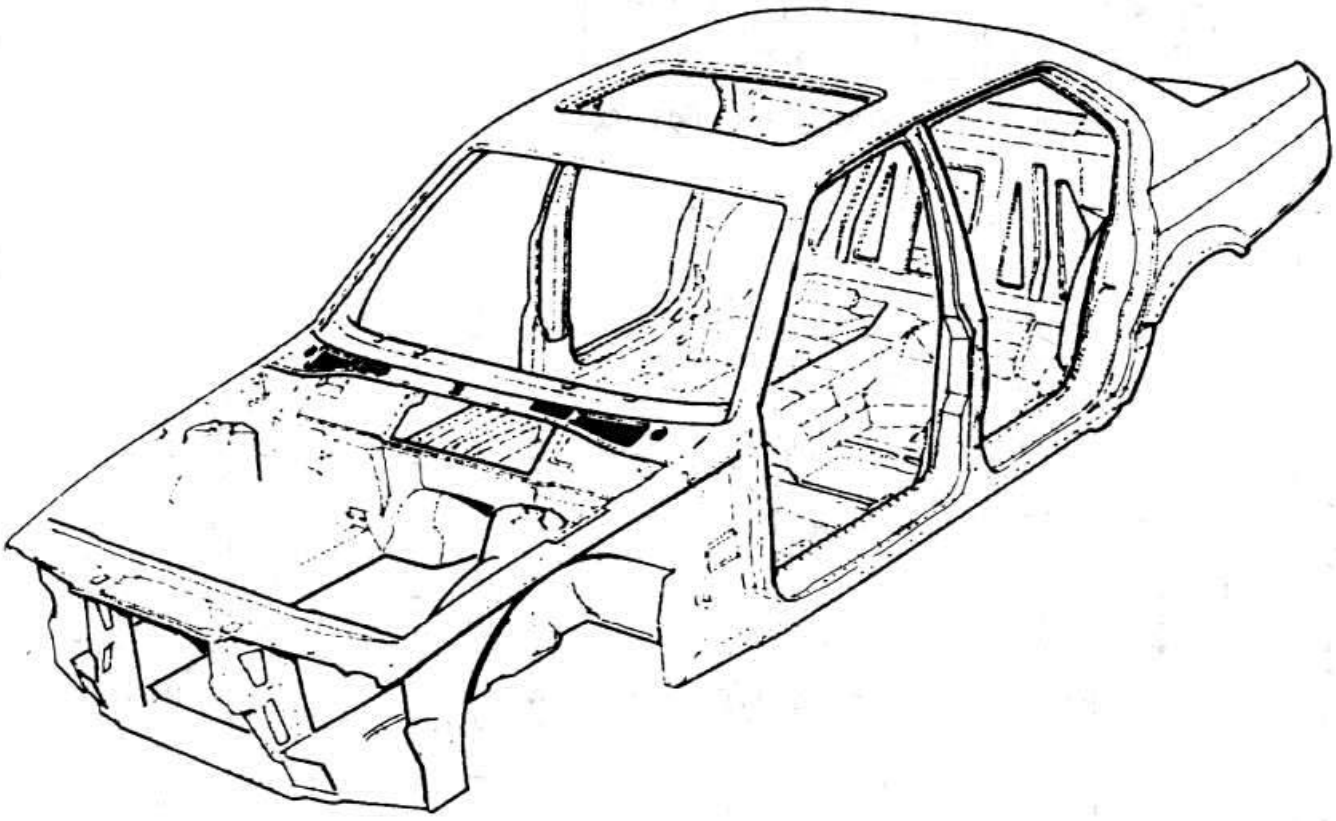


Детали замка двери:

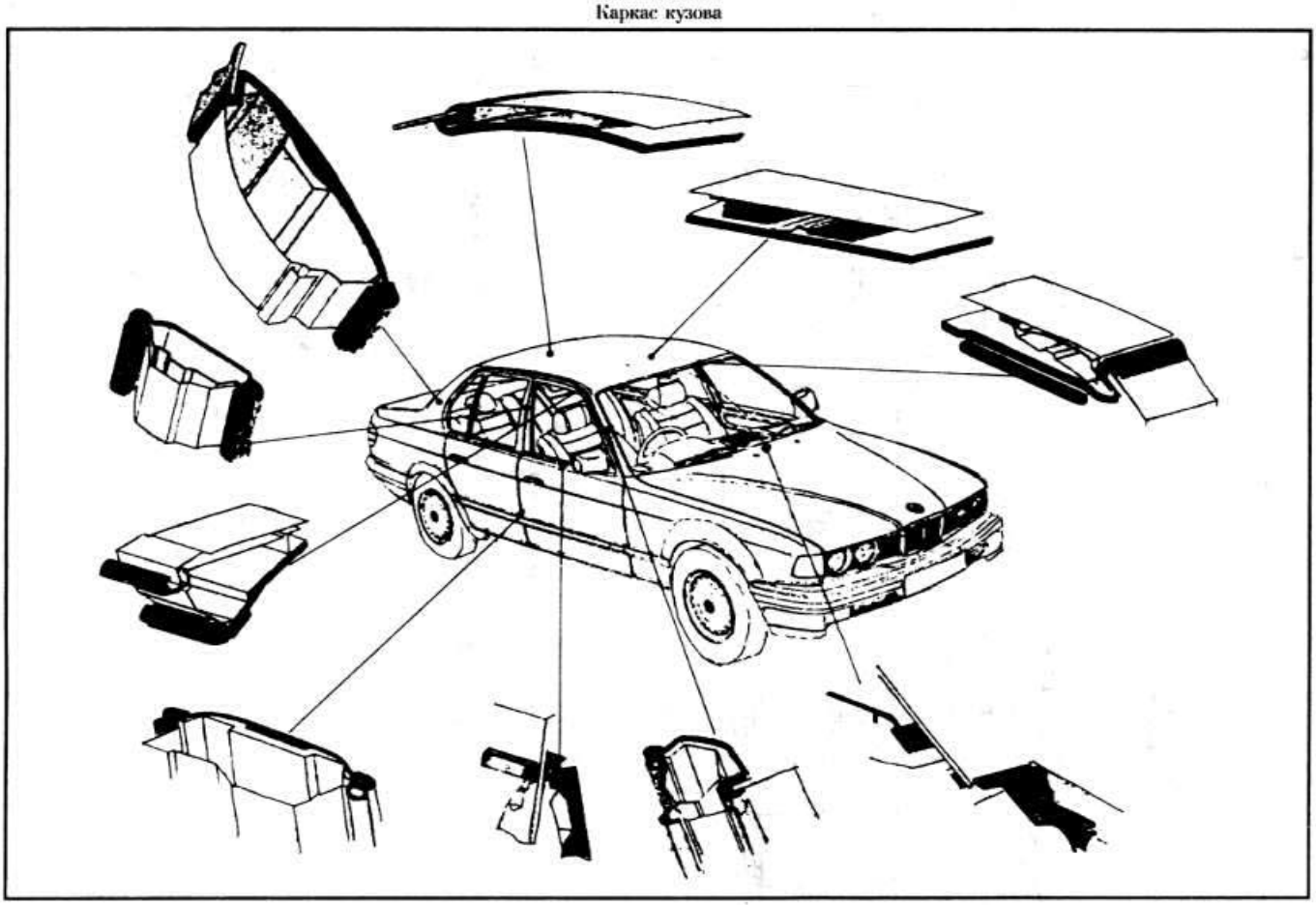
1 — ручка двери; 2 — внутренний механизм; 3 — цилиндровый механизм



Устройство водоотводящего желоба

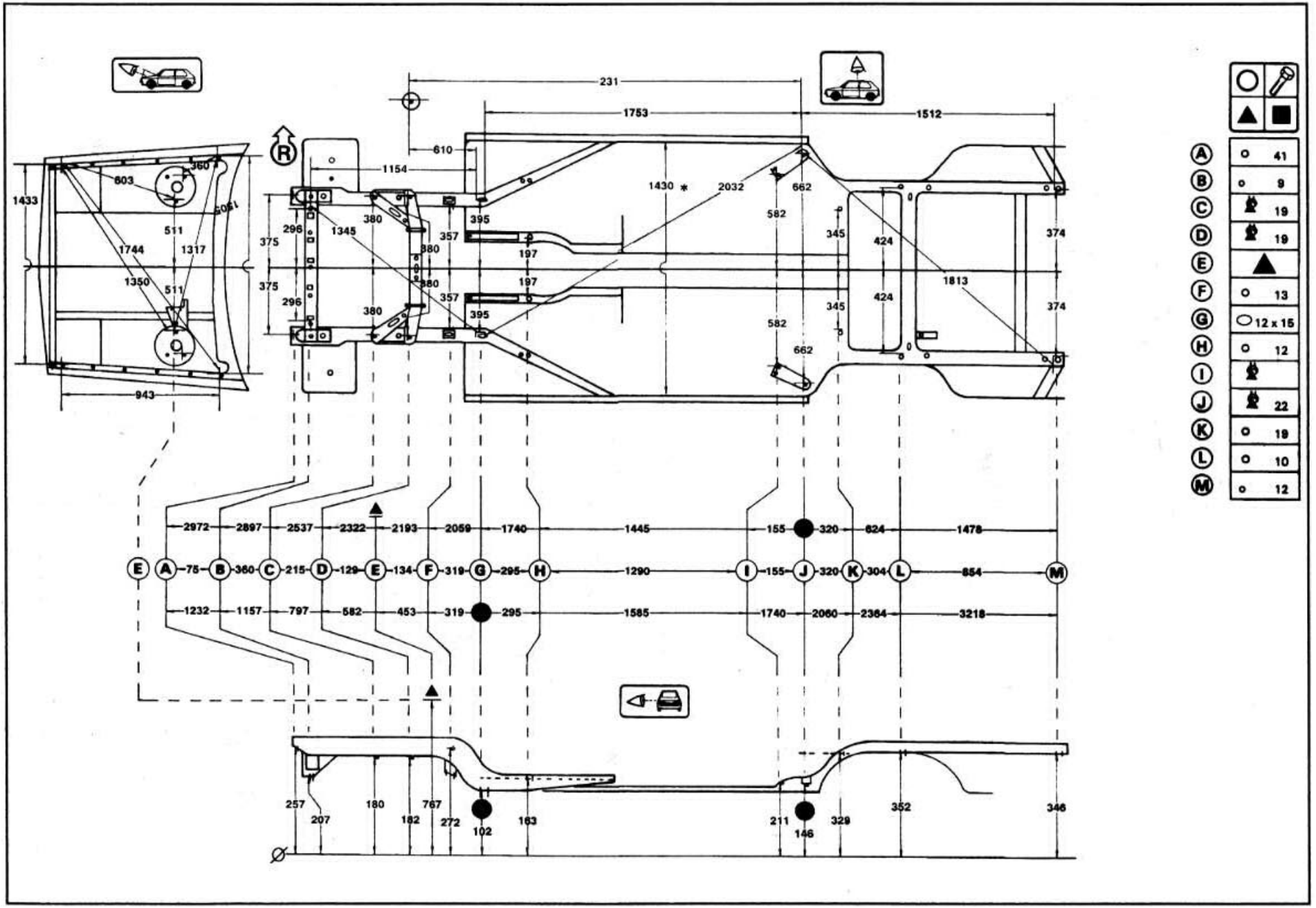


Каркас кузова



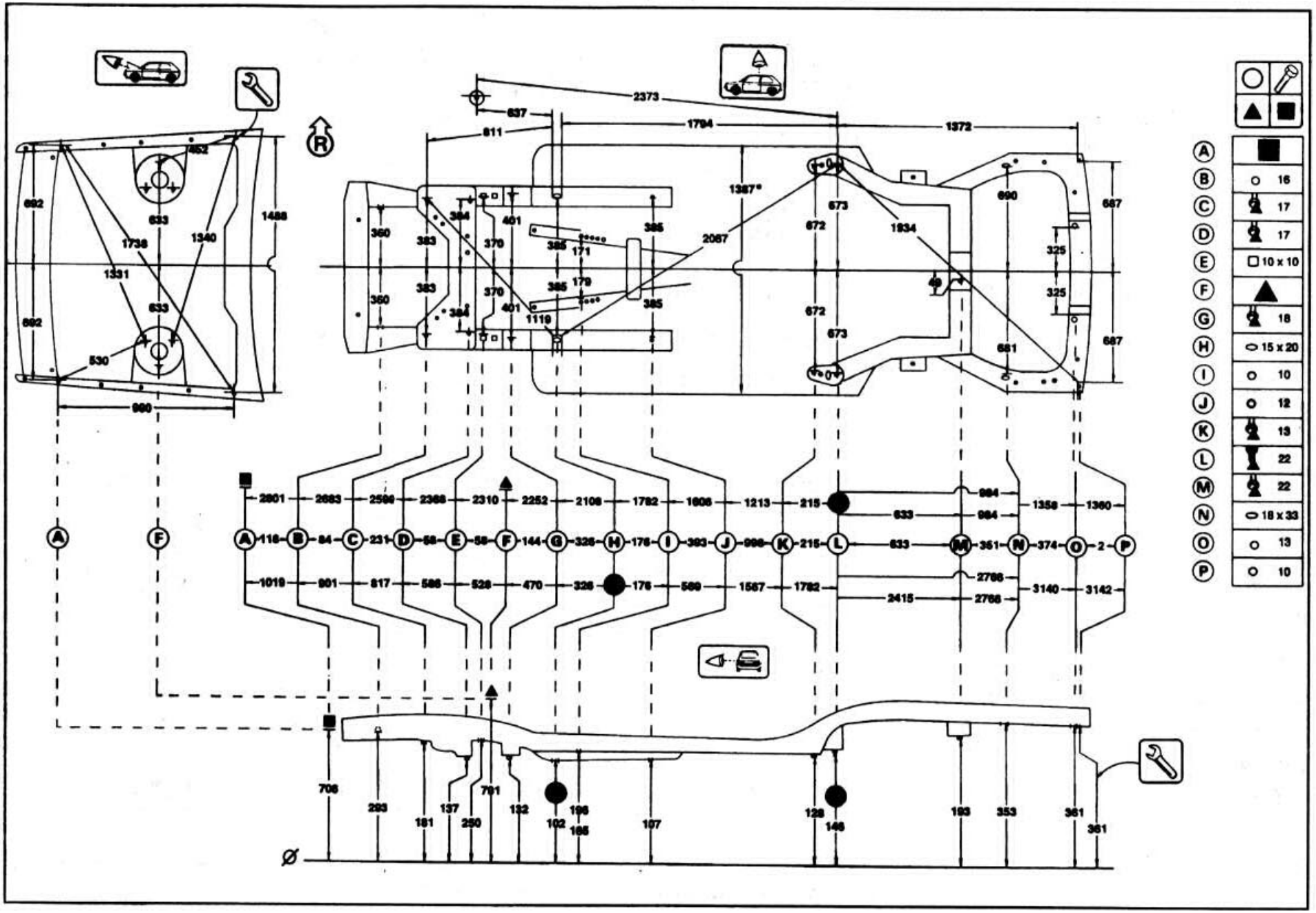
Энергопоглощающие поверхности салона кузова

Справочные размеры для проверки основания кузова E23

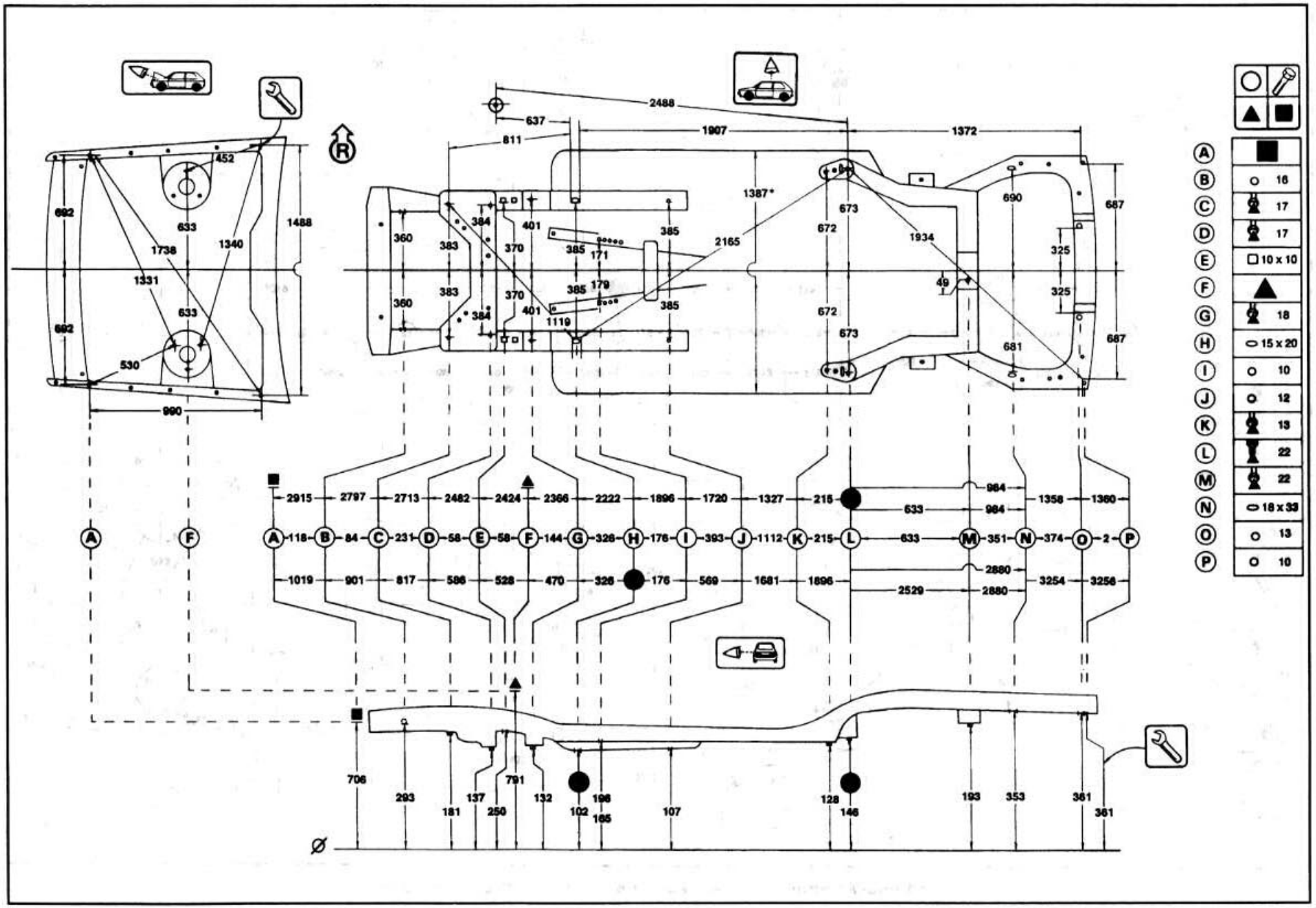


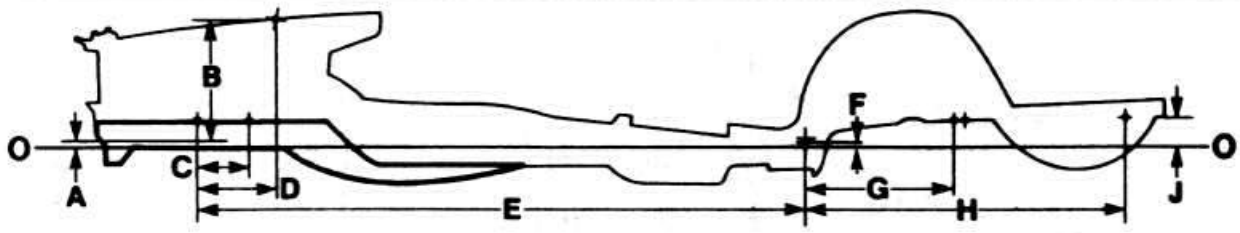
Ⓐ	41
Ⓑ	9
Ⓒ	19
Ⓓ	19
Ⓔ	▲
Ⓕ	13
Ⓖ	12 x 15
Ⓗ	12
Ⓘ	
Ⓙ	22
Ⓚ	19
Ⓛ	10
Ⓜ	12

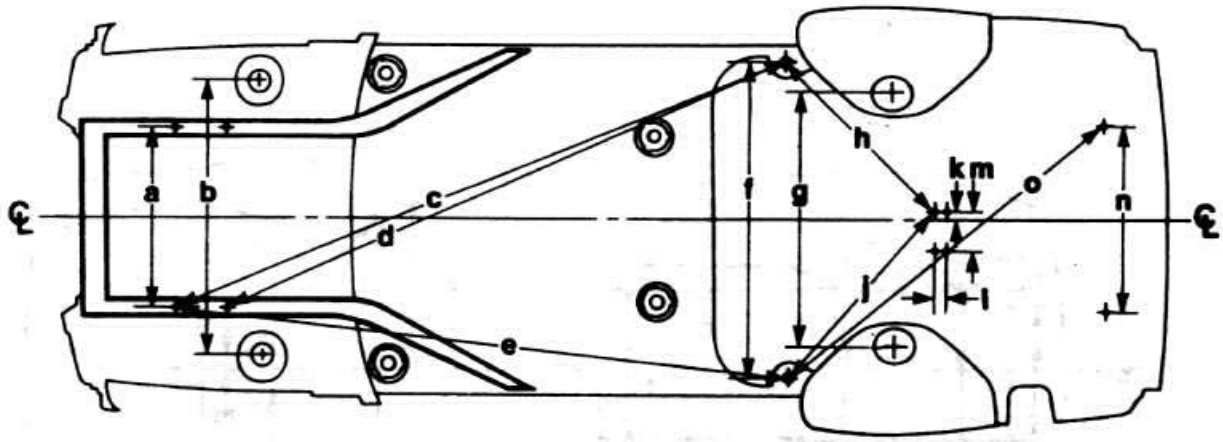
Справочные размеры для проверки основания кузова E32



Справочные размеры для проверки основания кузова E32 (удлиненная база)

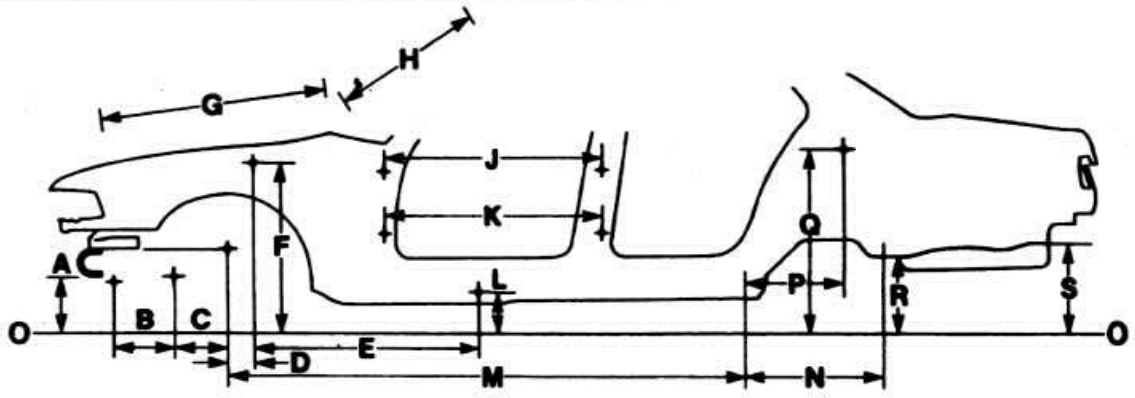


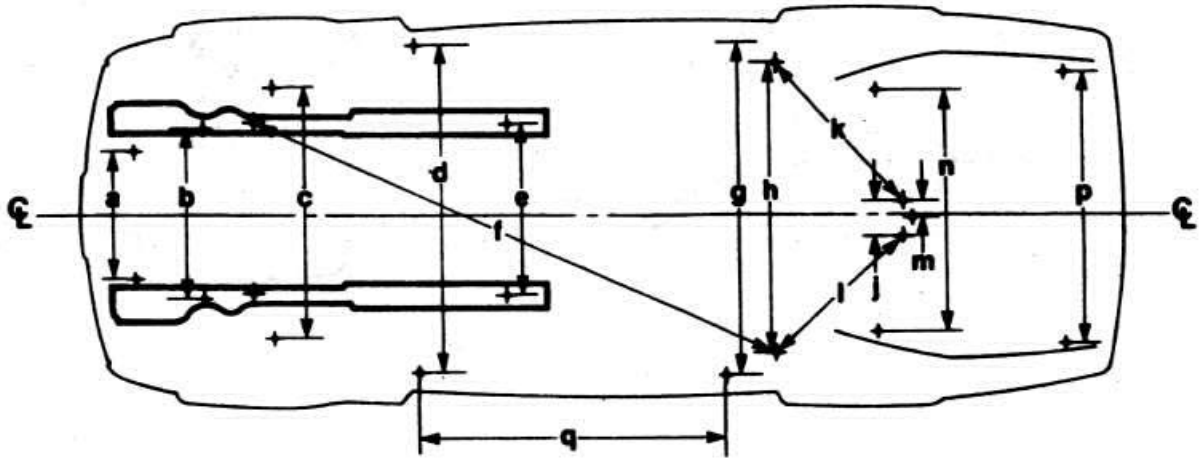




mm		mm	
A	25,2	a	760
B	503,8	b	1144
C	215	c	2742,65
D	335,5	d	2545,1
E	2537	e	2552,6
F	6	f	1324
G	618	g	1032
H	1336	h	887,5
J	115,5	l	924,1
		k	25
		l	48
		m	154
		n	760
		o	1694,3

Основные справочные размеры для проверки пола кузова E23 автомобиля BMW «728/730/732/735/745» 1977-86 гг.

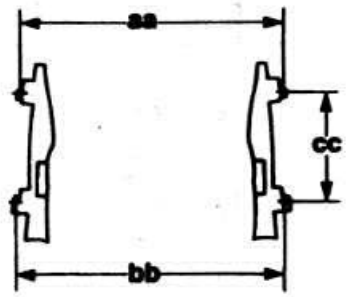


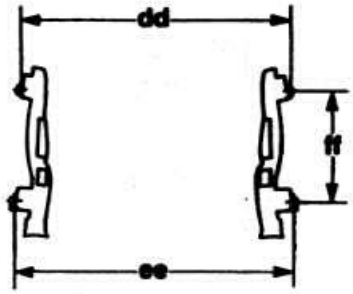


	mm	in
A	144,2	
B	296	
C	230	
D	112,2	
E	1132	
F	723,7	
G	954,05	
H	698,5	
J	1007,6	
K	1005,8	
M	2368[1]	
N	611,5	
P	451,5	
Q	762	
R	270.1	
S	321.8	
a	600	
b	766	
c	1158	
d	1478	
e	782	

	mm	in
f	2592,8[2]	
g	1520	
h	1344	
j	154	
k	887,35	
l	820,45	
m	52	
n	1122	
p	1400	
q	1391,5[3]	
aa	1692	
bb	1719	
cc	294,5	
dd	1733	
ee	1764	
ff	294,5	

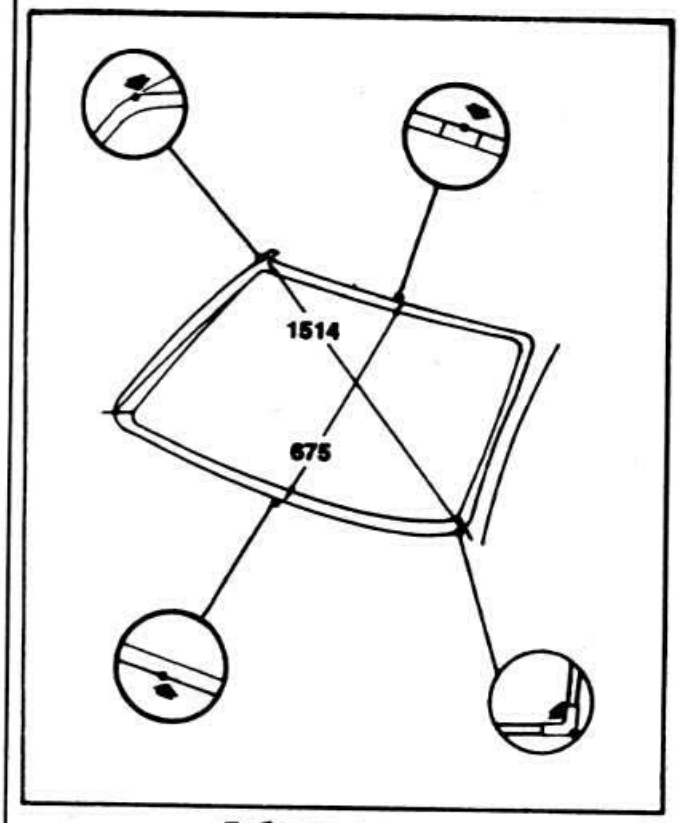
[1] 2482
[2] 2697,3
[3] 1505,5



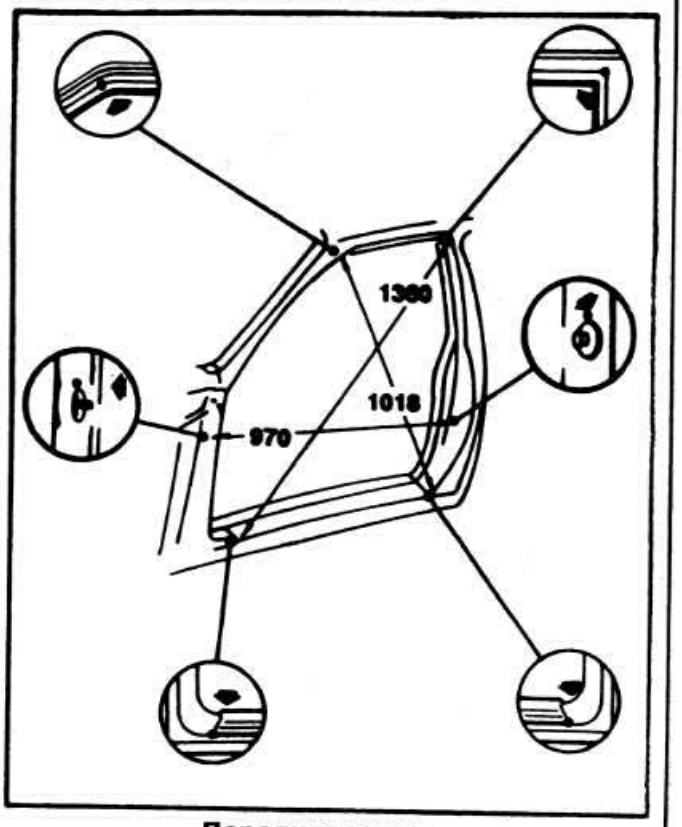


Основные справочные размеры для проверки пола кузова автомобилей BMW 7-й серии (E32) 1986—94 гг.

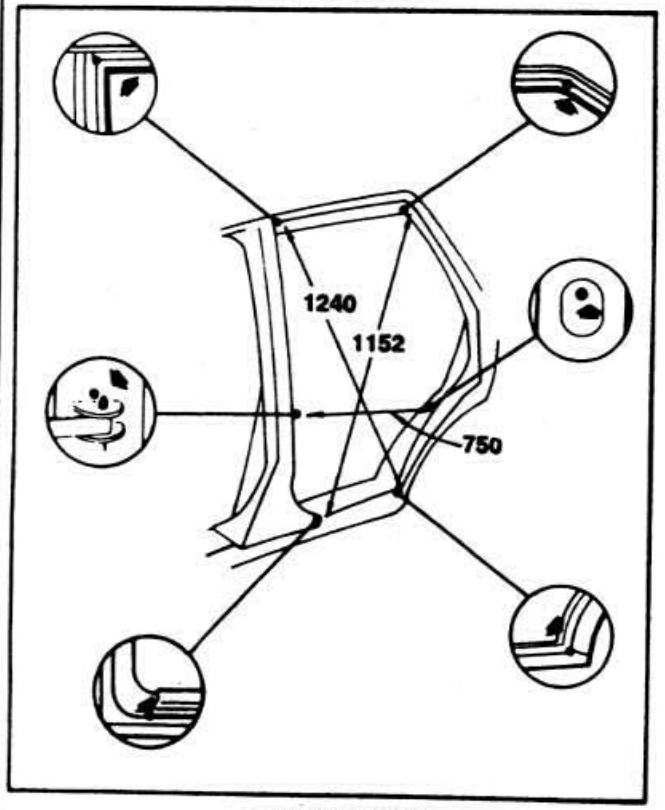
Кузов E23



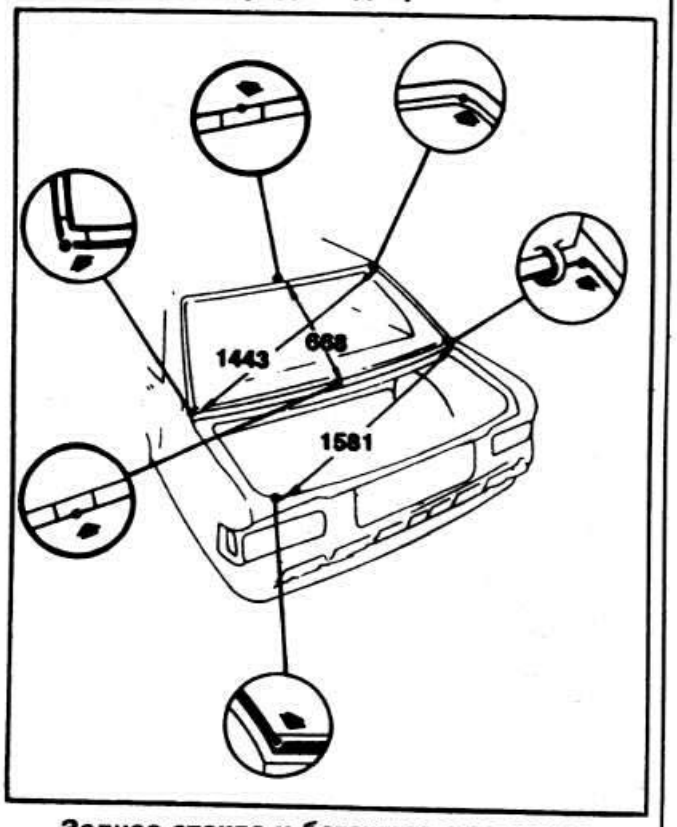
Лобовое стекло



Передняя дверь

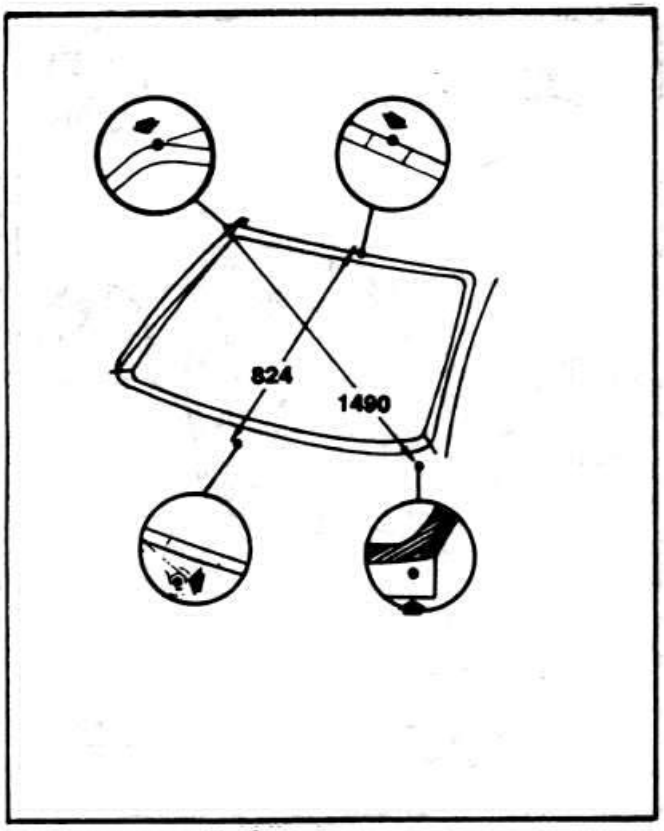


Задняя дверь

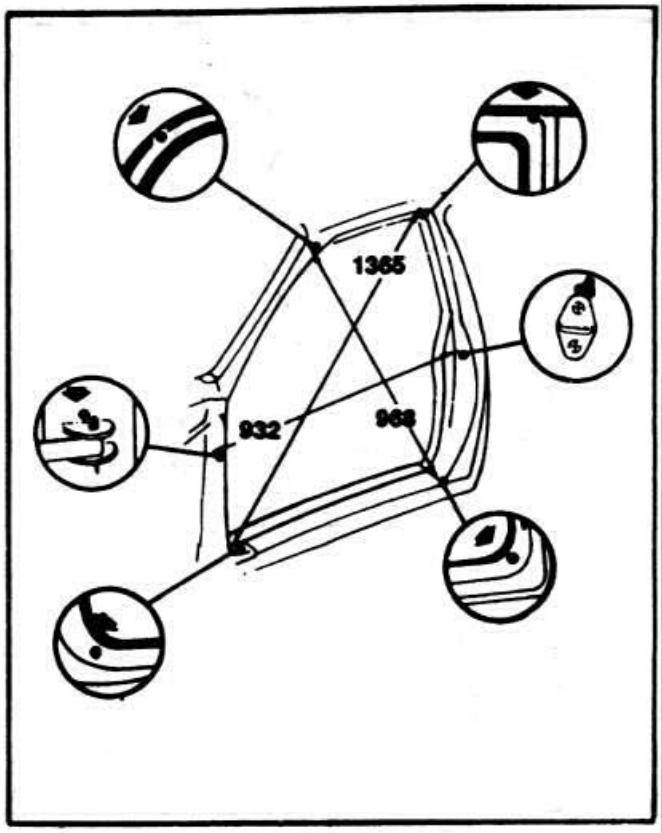


Заднее стекло и багажное отделение

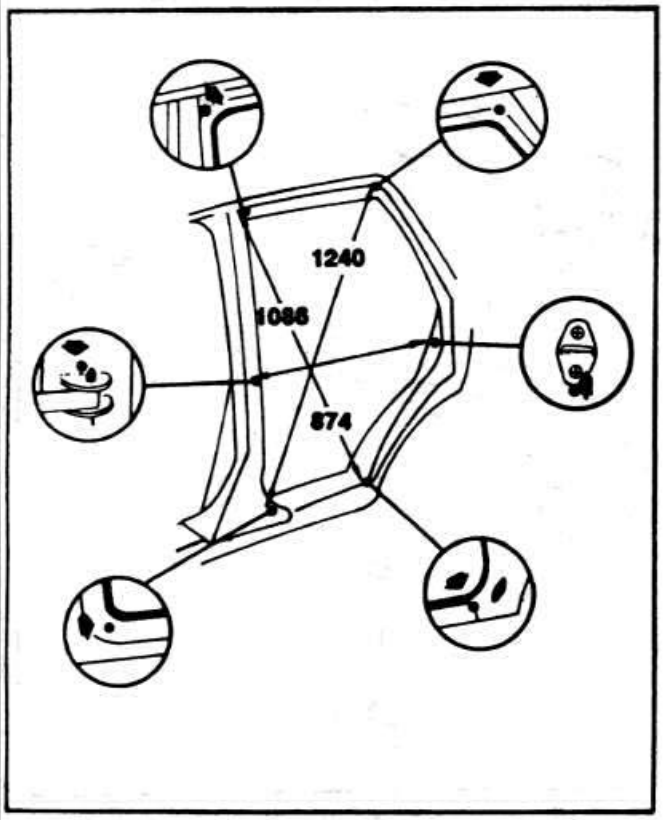
Кузов E32



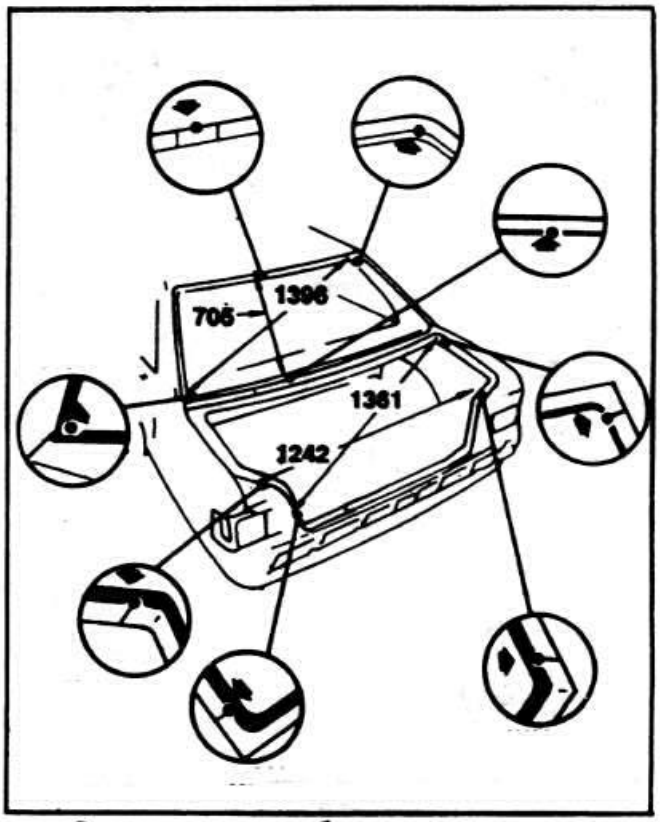
Лобовое стекло



Передняя дверь

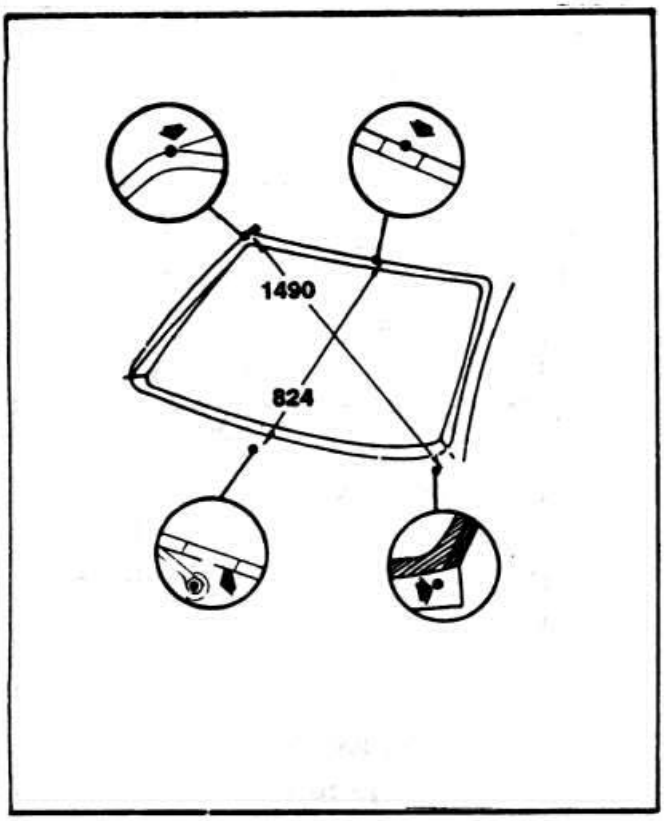


Задняя дверь

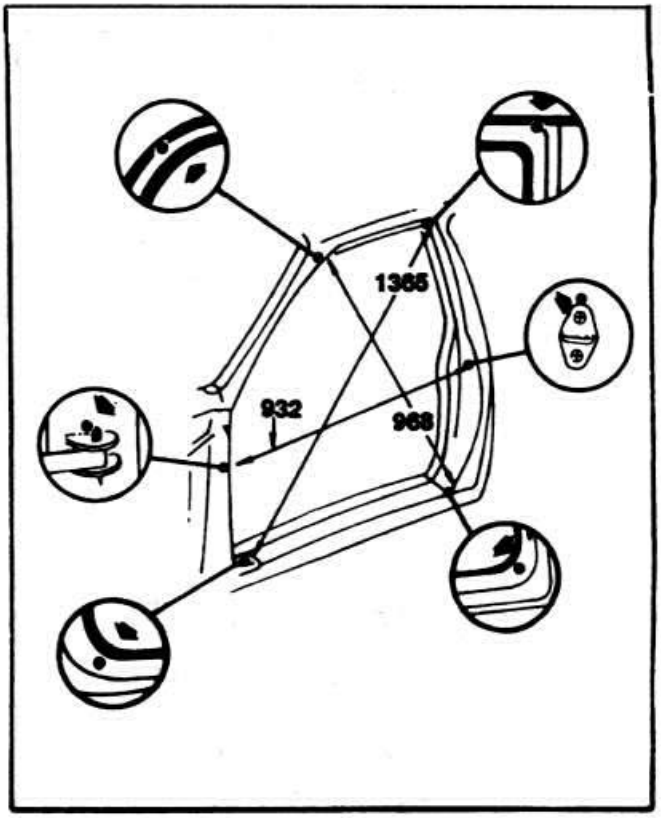


Заднее стекло и багажное отделение

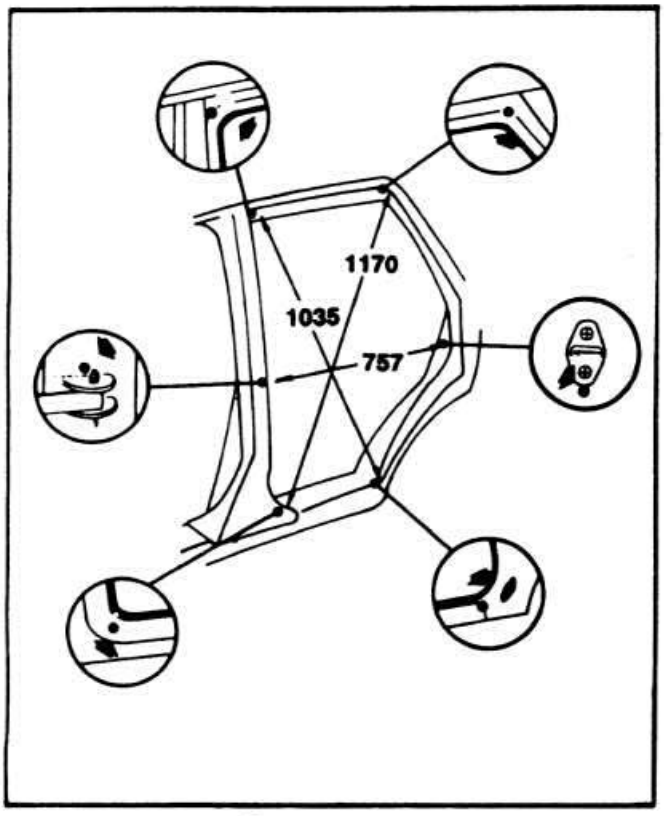
Кузов E32 с удлиненной базой



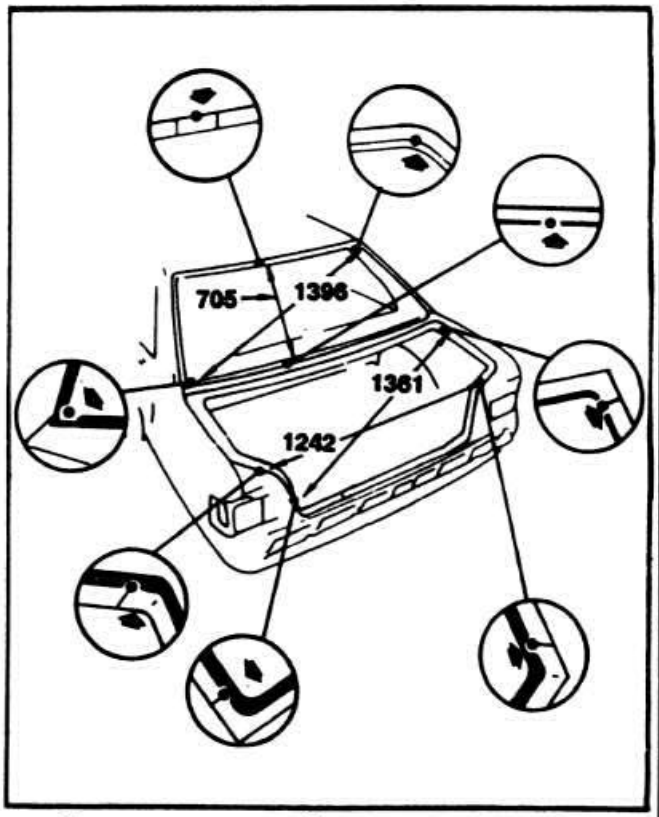
Лобовое стекло



Передняя дверь



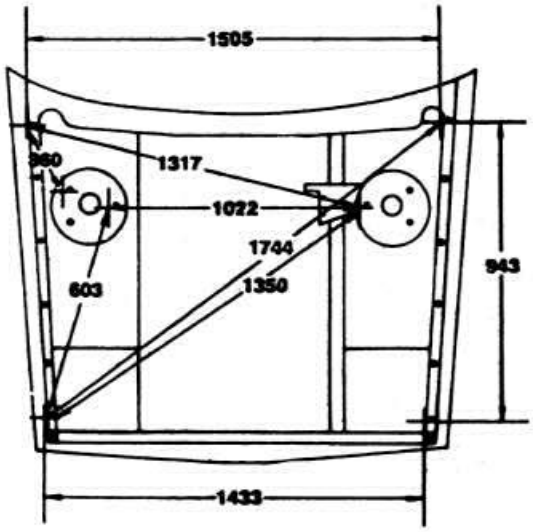
Задняя дверь



Заднее стекло и багажное отделение

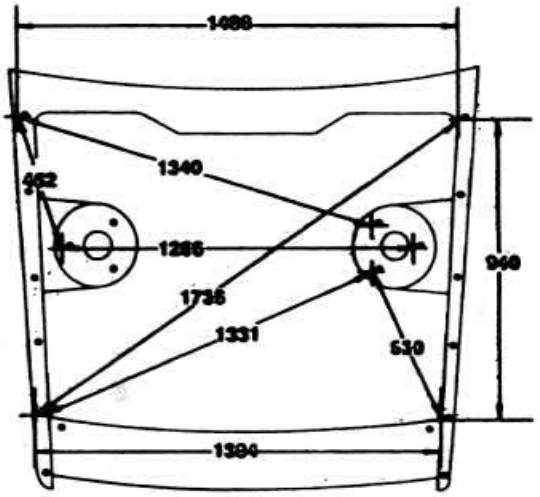
Основные справочные размеры для проверки моторного отсека

BMW



7 СЕРИЯ, 1978-86 гг.
Кузов E23

BMW



7 СЕРИЯ, 1986-94 гг.
Кузов E32

12 Общие сведения

Кузов

Кузов автомобиля закрытый, типа седан, цельнометаллический, сварной, несущий конструкции, четырехдверный. Количество мест включая водителя: пять.

Габаритные размеры, мм:

Параметры	Модель кузова	
	E23	E32
Длина	4860	4910 (5024)*
Ширина	1800	1845
Высота	1430	1411 (1400)
База	2795	2832 (2947)
Коэффициент аэродинамического сопротивления	0,33	0,32
Передний свес	905	888
Задний свес	1160	1190
Колея передних колес	1502	1527
Колея задних колес	1524	1550
Клиренс	132	120
Длина салона	1660	1700(1815)
Ширина салона спереди	1510	1482
Ширина салона сзади	1500	1490
Высота салона спереди	910	972
Высота салона сзади	885	945
Глубина сидений спереди	470	483
Глубина сидений сзади	480	514

*В скобках приведены данные для автомобилей с удлиненной базой.

Колеса и шины

Колеса

В зависимости от комплектации ободья колес могут быть стальными штампованными или из легкого сплава.

Размер обода:

— штампованный обод: 6,5 Jx15;

— обод из легкого сплава: 7,0 Jx15; или 8,0 Jx16.

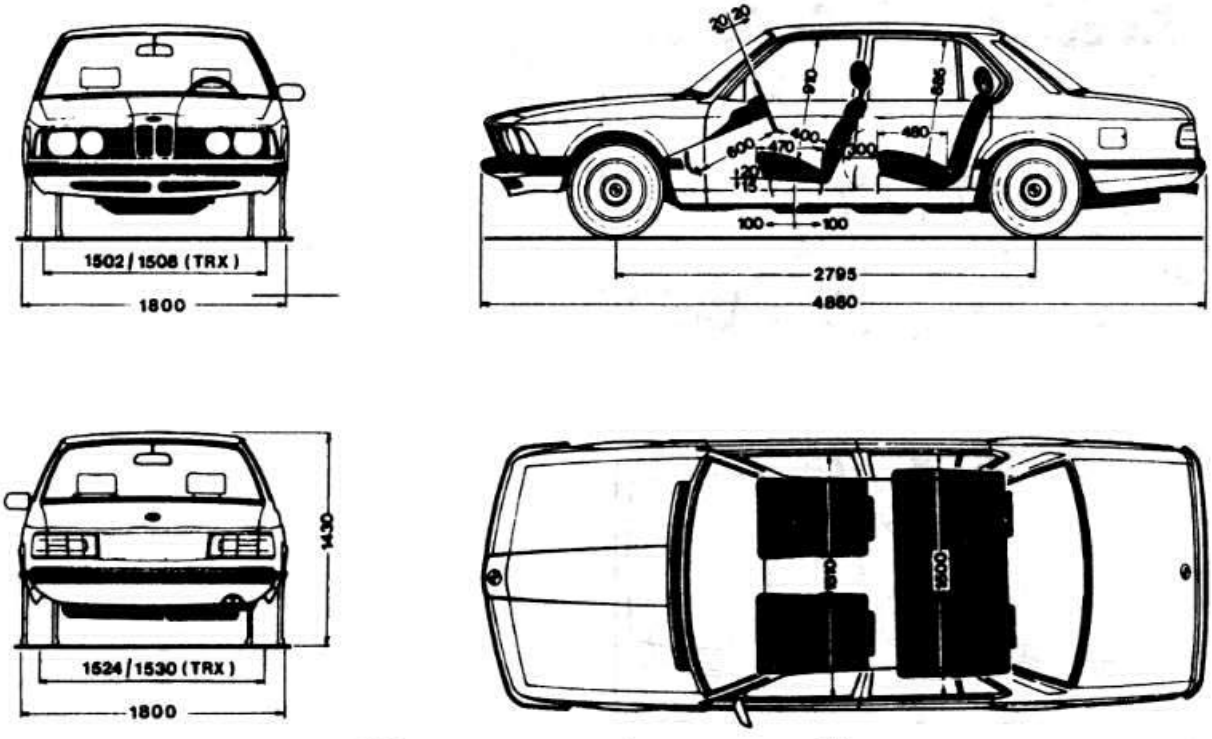
Перестановка колес производится через 5 000 км.

Шины

Радиальные, безкамерные.

Давление в шинах, кгс/см^2*:

Мод. автомобиля	Модель шины	Передние колеса		Задние колеса	
		ручная КП	авт. КП	ручная КП	авт. КП
«728i»	195/70 VR14	2,3	2,4	2,3	2,4
	205/70 VR14	—	2,6	—	2,8
«730i»	205/65 VR15	2,7	—	3,0	—
	225/60 VR15	—	2,9	—	3,2
«732i»	205/70 VR14	2,2	—	2,3	—
	220/55 HR390	—	2,3	—	2,6
«735i»	205/70 VR14	2,2	2,3	2,2	2,3
	205/65 VR15	2,5	—	2,5	—
	220/55 VR390	—	2,5	—	2,8
	225/60 VR15	—	2,7	—	3,0



Габаритные размеры автомобиля с кузовом мод. E23

Мод. автомобиля	Модель шины	Передние колеса		Задние колеса	
		ручная КП	авт. КП	ручная КП	авт. КП
«745i»	205/55 VR16	2,5	—	2,5	—
	225/55 VR16**	2,7	—	2,7	—
«745i Turbo»	220/55 VR390	—	2,6	—	3,0
«750i»	225/60 VR15	—	2,8	—	3,1

*Величина давления определяется инструкцией по эксплуатации конкретной модели.

**Устанавливались на диски 8J заднего моста по заказу.

Масса

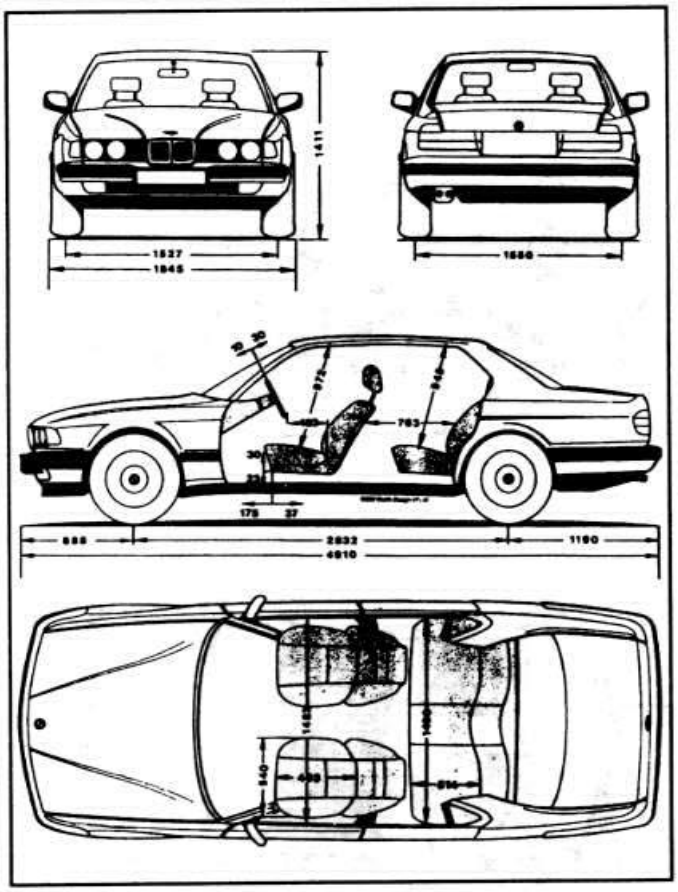
Модель автомобиля BMW	Снаряженная масса, кг	Допустимая полная масса, кг	Масса возимого (буксируемого) груза, кг
«728i»	1470	1980	100(750/1600) где: 100-багажник; 750-прицеп без тормозов; 1600-прицеп с тормозами
«730i»	1600	2130	
«732i»	1500	2010	
«733i»	1590	2100	
«734i»	1500	2010	
«735i»	1500	2010	
«745i»	1690	2070	
«745i Turbo»	1690	2100	
«750i»	1830	2350	100 (750/2100)*

*Масса буксируемого прицепа оборудованного тормозами — в числителе с углом подъема дороги до 12%, в знаменателе — до 8%.

Масса груза на багажнике крыши до 50 кг.

Масса автомобиля с автоматической трансмиссией больше на 20-30 кг.

Масса автомобиля с удлиненной базой больше на 30-40 кг.



Габаритные размеры автомобиля с кузовом мод. E32

Максимальная скорость

Максимальная скорость, км/ч:
- BMW «728»: 180 (175)*;
- BMW «730»: 185 (180);
- BMW «728i»: 201 (195);
- BMW «730i»: 222 (220);
- BMW «732i»: 208 (202);
- BMW «734i»: 210 (205);
- BMW «735i»: 233 (217);
- BMW «745i»: 224 (217);
- BMW «745i Turbo»: — (227);
- BMW «750i»: — (250)**.

*В скобках приведены данные для автомобилей с автоматической трансмиссией.

**Скорость искусственно ограничена ЭБУ.

Динамика автомобиля BMW 735i

Разгон автомобиля, с:
от 0 до 60 км/ч: 4,5;
от 0 до 80 км/ч: 6,8;
от 0 до 100 км/ч: 9,3;
от 0 до 120 км/ч: 12,3;
от 0 до 140 км/ч: 16,8;
от 0 до 160 км/ч: 21,5;
от 0 до 180 км/ч: 30,0;

Расход топлива

Расход топлива по схеме движения: 90 км/ч-120 км/ч — городской цикл, л/100 км:

	Кузов E23	Кузов E32
BMW «728»:		
— МКП:	*	—
— АКП:		—
BMW «730»:		
— МКП:	*	—
— АКП:		—
BMW «728i»:		
— МКП:	7,9—10,2—15,1	—
— АКП:	7,8—9,9—14,5	—
BMW «730i»:		
— МКП:	7,6—9,4—16,3	7,6—9,4—16,3
— АКП:	7,9—9,8—17,3	7,9—9,8—17,3
BMW «732i»:		
— МКП:	8,4—10,2—16,8	—
— АКП:	7,8—9,8—16,1	—
BMW «735i»:		
— МКП:	7,7—9,7—16,8	7,7—9,7—16,8
— АКП:	8,1—10,2—17,9	8,1—10,2—17,9
BMW «745i»		
— МКП:	9—19	—
BMW «745i Turbo»		
— АКП:	8,4—10,4—16,6	—
BMW «750i»		
— АКП:	8,8—10,9—19,8	8,8—10,9—19,8

Оглавление

Предисловие 3
Паспортные данные 4
Двигатели 7
Сцепление 74
Механические коробки передач 77
Автоматические коробки передач фирмы ZF 106
Карданная передача 119
Главная передача и привод задних колес 124
Задняя подвеска 131
Передняя подвеска 137
Рулевое управление 144
Тормозная система 153
Электрооборудование 165
Кузов 187
Общие сведения 203
Приложения 205